سلسلة
الأوائل

فى



الاسم /

ترم أول
2025
شرح

إعداد الخبير التعليمى أ/ محمود هاشم

01061801314

محتويات مذكرة الصف الأول الإعدادى



الدرس الأول ـ تركيب الذرة

كل ما يحيط بنا فى أى مكان على سطح الأرض هو مادة

المادة : هى كل ما له كتلة وحجم ويشغل حيزاً من الفراغ.

◄ علمت فيما سبق أن المادة تتواجد فى ثلاث حالات مُختلفة هى :
- الحالة الصلبة.
- الحالة السائلة.
- الحالة الغازية.



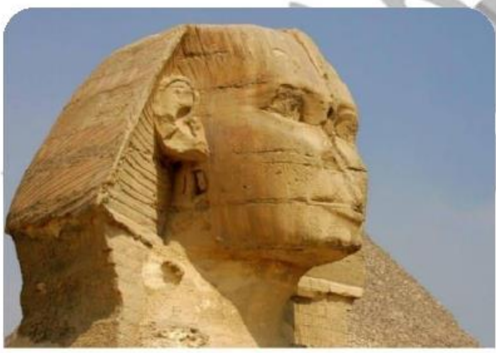
تُبنى جدران المدرسة بالطوب

الوحدات البنائية

تتكون المدرسة من عدة طوابق وكل طابق يتكون من عدة فصول وكل فصل يتكون من مجموعة جدران وكل جدار يتكون من قوالب الطوب ولهذا يُمكن اعتبار قالب الطوب وحدة بناء المدارس.

وبنفس المفهوم الشامل تُعتبر **الذرة** وحدة بناء وتركيب المادة.

الذرة وحدة بناء المادة



تمثال أبو الهول

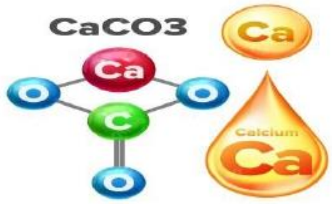
◄ الشكل المُقابل يُوضح تمثال أبو الهول.
- يتكون تمثال أبو الهول من صخر **الحجر الجيرى.**
- يتكون الحجر الجيرى من مادة **كربونات الكالسيوم.**
- تتكون جزيئات كربونات الكالسيوم من **ذرات.**

∴ وحدة بناء تمثال أبو الهول هى **الذرة.**

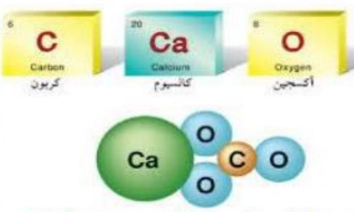
المادة ← تتركب من ← **جزيئات** ← تتركب من ← **ذرات**



مادة كربونات الكالسيوم



جزيئات كربونات الكالسيوم



كل جزئ يتكون من ذرات

◄ علمت فيما سبق أن وحدة بناء جسم الكائن الحى هى الخلية ، وكذلك تتكون جزيئات أى مادة من وحدات بنائية صغيرة جداً جداً تُسمى **الذرات.**

الذرة : هى وحدة بناء وتركيب جميع المواد.

بنية الذرة

مستر / محمود هاشم

تعددت محاولات العلماء لاكتشاف بنية الذرة عبر مُختلف العصور ، كما يتضح فيما يلى :



العالم دالتون

- فى العصور القديمة : اعتقد فلاسفة اليونان أن المادة تتركب من أجزاء صغيرة لا يُمكن أن تتجزأ أطلقوا عليها اسم الذرات.
- فى أوائل القرن التاسع عشر : وضع العالم دالتون أول نظرية علمية عن الذرة حيث وضح فيها عدم قابلية الذرة للانقسام أو التجزئة.
- فى عام 1909 : وضع العالم رذرفورد أول نموذج للذرة بناء على أساس تجريبى.

العالم النيوزيلاندى أرنست رذرفورد

ولد فى عام 1871 م ، وحصل على جائزة نوبل فى الكيمياء عام 1908 م ، وتوفى عام 1937 م ، وقد كرمته الدولة بوضع صورته على أكبر عملاتها تقديراً لجهوده فى اكتشاف بنية الذرة.

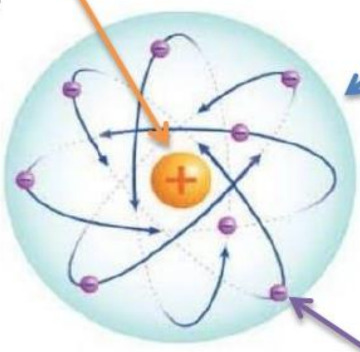


وقد توصل العلماء إلى أن :

1- الذرة : رغم صغرها المتناهى فهى مُعقدة التركيب ، حيث تتركب من نواة فى مركزها تدور حولها الإلكترونات.

2- النواة : تقع في مركز الذرة وتشغل حيزاً صغيراً جدا جداً فى الذرة ، وتحتوى على نوعين من الجسيمات هما : البروتونات والنيوترونات. وتُعتبر النواة ضئيلة الحجم جداً جداً إذا ما قورنت بحجم الذرة ، فإذا مثلنا حجم الذرة بحجم ملعب بيسبول ، فإن حجم النواة يُمثل حجم رأس دبوس فى منتصف الملعب.





نموذج ذرة رذرفورد

3- الإلكترونات : هى جسيمات متناهية فى الصغر ، تدور حول النواة بسرعات فائقة فى مستويات الطاقة.

خصائص مكونات الذرة

تُعتبر البروتونات والنيوترونات والإلكترونات جسيمات دون ذرية والجدول التالى يوضح خصائصها :

الجسيم	الرمز	الشُحنة الكهربية النسبية	الكتلة
البروتون	p	+1	1u
النيوترون	n	0	1u
الإلكترون	e^-	–1	$\frac{1}{1836}$ u

الشُحنة الكهربية النسبية لمكونات الذرة		
البروتون p	النيوترون n	الإلكترون e^-
جسيم موجب الشُحنة +	جسيم متعادل الشُحنة ±	جسيم سالب الشُحنة ـــ

◄ شُحنة البروتون = شُحنة الإلكترون فى المقدار وتختلف عنها فى نوع الشُحنة الكهربية.

النواة موجبة الشُحنة الكهربية .... علل ؟

لأنها تحتوى على بروتونات موجبة الشُحنة ونيوترونات مُتعادلة الشُحنة.

كتلة مكونات الذرة

- ◄ تُقدر كتلة مكونات دون الذرية بوحدة الكتل الذرية (u).
- ◄ كتلة البروتون = كتلة النيوترون.
- ◄ كتلة الإلكترونات ضئيلة جداً إذا ما قورنت بمكونات الذرة ، لذا تُهمل كتلة الإلكترونات عند حساب كتلة الذرة.

تتركز كتلة الذرة فى النواة .... علل ؟

لضألة كتلة الإلكترونات إذا ما قورنت بكتلة كل من البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة.

الرموز الكيميائية للعناصر

اتفق العلماء على التعبير عن العناصر برموز كيميائية ... علل ؟

ليسهل التعامل معها والتعبير عنها خاصة فى المعادلات الكيميائية.

قواعد اختيار وكتابة رموز العناصر

1- رمز العنصر يمثل الذرة المفردة منه.

2- العناصر التى يتفق اسمها باللغة الانجليزية مع اسمها باللاتينى ، قد يُرمز لها :

- بالحرف الأول من أسمائها ، ويُكتب هذا الحرف كبيراً Capital

مثل

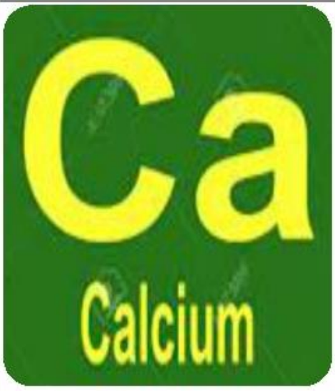
عنصر الكربون Carbon رمزه :



- بحرفين من أسمائها ، ويُكتب :
  - الأول كبيراً Capital
  - الثانى صغيراً Small

مثل

عنصر الكالسيوم Calcium رمزه :



3- العناصر التى لا يتفق اسمها باللغة الانجليزية مع اسمها اللاتينى ، يُرمز لها حسب حروف أسمائها باللغة اللاتينية ، مع مراعاة نفس الشروط السابقة كما يتضح من الأمثلة التالية :

العنصر	الاسم بالإنجليزية	الاسم باللاتينية	الرمز
الصوديوم	Sodium	Natrium	Na
البوتاسيوم	Potassium	Kalium	K
الحديد	Iron	Ferrum	Fe
النحاس	Copper	Cuprum	Cu
الفضة	Silver	Argentum	Ag

والجدول التالى يوضح رموز بعض العناصر الشهيرة :

العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز
الهيدروجين	H	البوتاسيوم	K	اليود	I
الهيليوم	He	الماغنسيوم	Mg	الكربون	C
الزئبق	Hg	الليثيوم	Li	الكالسيوم	Ca
الأكسچين	O	الخارصين(الزنك)	Zn	الكلور	Cl
الفلور	F	النيتروچين	N	الكروم	Cr
الحديد	Fe	النيون	Ne	النحاس	Cu
الفوسفور	P	الصوديوم	Na	الأرجون	Ar
الرصاص	Pb	البورون	B	الألومنيوم	Al
الكبريت	S	البريليوم	Be	الذهب	Au
السليكون	Si	البروم	Br	الفضة	Ag

تطبيق حياتى

الأسمدة : هى مركبات كيميائية تُستخدم فى تحسين الإنتاج الزراعى.



سماد NPK

من أهم أنواع الأسمدة : سماد NPK
يتركب هذا السماد من ثلاثة مركبات ، تحتوى على ثلاثة عناصر :
النيتروچين N ، الفوسفور P ، البوتاسيوم K

العنصر	الأهمية
النيتروچين N	اخضرار أوراق النبات
الفوسفور P	تقوية الجذور
البوتاسيوم K	النمو الصحى للنبات



" ملحوظة هامة "

الاستخدام المُفرط للأسمدة ضار بالنبات والتربة وصحة الإنسان والحيوانات والبيئة بشكل عام.

فكر و أجب مع التعليل ؟

أى من هذه المواد تحتوى على العناصر الثلاثة الأساسية اللازمة لنمو النبات ؟

(أ) NH_4NO_3 (ب) KNO_3 (جـ) H_3PO_4 (د) $NH_4K_2PO_4$

الإجابة : الاختيار الصحيح هو : ....

وذلك بسبب : ....

اختبر فهمك ؟

أكمل العبارات الآتية بكلمات مناسبة :

1- وحدة بناء وتركيب جميع المواد هى ....

2- العالم الذى وضع أول نظرية علمية عن الذرة هو العالم ....

3- الجسيمات دون الذرية المكونة لنواة ذرة الصوديوم هى .... و ....

4- يُرمز لعنصر الحديد بالرمز .... بينما Ar هو رمز عنصر ....

5- وضع العالم .... أول نموذج للذرة بناء على أساس تجريبى.

6- شُحنة البروتون .... شُحنة الإلكترون فى المقدار وتختلف عنها فى ....

7- تتكون جزيئات كربونات الكالسيوم من ....

8- كتلة البروتون تساوى ....

9- شُحنة الإلكترونات .... بينما النواة .... الشُحنة.

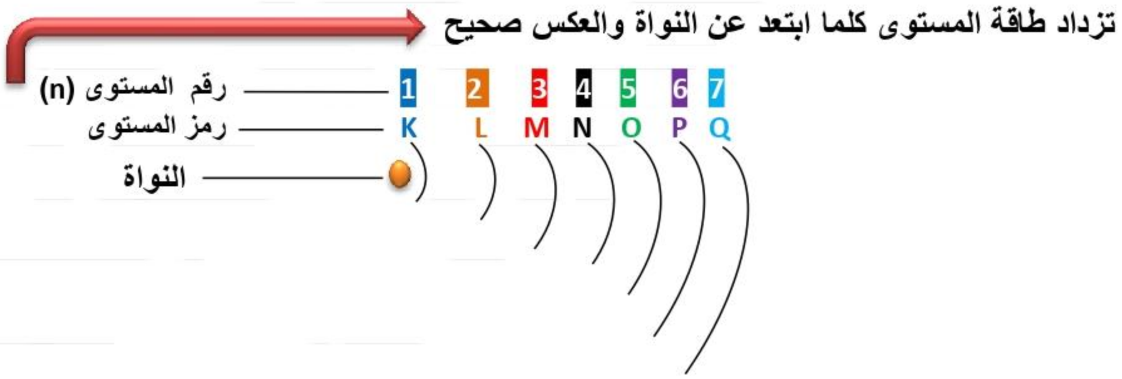
10- .... جسيمات متناهية فى الصغر ، تدور حول النواة بسرعات فائقة فى مستويات الطاقة.

مستويات الطاقة

مستويات الطاقة

مستويات الطاقة : هى مناطق وهمية (تخيلية) حول النواة تتحرك خلالها الإلكترونات ، حسب طاقتها.

- تدور الإلكترونات كل حسب طاقته حول النواة فى 7 مستويات رئيسية للطاقة.

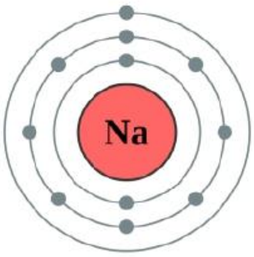


- يتكون كل مستوى طاقة رئيسى من عدد من مستويات الطاقة الفرعية ، تدور فيها الإلكترونات بأشكال مُختلفة.
- كل مستوى من مستويات الطاقة الأربعة الأولى يتشبع بعدد مُحدد من الإلكترونات ، يُحدد من العلاقة الرياضية ($2n^2$) أى ضعف مربع رقم المستوي حيث (n) رقم مستوى الطاقة الرئيسى.

كما يتضح من الجدول التالى :

عدد الإلكترونات التى يتشبع بها المستوى	رقم المستوى (n)	مستوى الطاقة
$2 \times (1)^2 = 2 \times 1 = 2e^-$	1	K
$2 \times (2)^2 = 2 \times 4 = 8e^-$	2	L
$2 \times (3)^2 = 2 \times 9 = 18e^-$	3	M
$2 \times (4)^2 = 2 \times 16 = 32e^-$	4	N

قواعد توزيع الإلكترونات فى مستويات الطاقة



1- تملأ المستويات **الأقل** في الطاقة **أولاً** بالإلكترونات ، ثم **تليها** المستويات **الأعلى** فى الطاقة ، على حسب الإلكترونات فى ذرة كل عنصر ، فيملأ المستوى K أولاً ثم المستوى L ثم المستوى M ، وهكذا ......

2- مستوى الطاقة الخارجى (الأخير) لأى ذرة لا يتحمل أكثر من 8 إلكترونات مهما كان رقم المستوى ، باستثناء المستوى K الذى لا يتحمل أكثر من 2 إلكترون.

تطبيق : التوزيع الإلكترونى لبعض ذرات العناصر

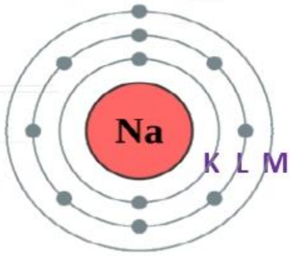
1 - ذرة الصوديوم Na

يدور 11 إلكترون حول نواة ذرة الصوديوم ، يتم **توزيعها على مستويات الطاقة** كالتالى :

- مستوى الطاقة الأول K ← يتشبع بـ 2 إلكترون
- مستوى الطاقة الثانى L ← يتشبع بـ 8 إلكترون
- مستوى الطاقة الثالث M ← يحمل 1 إلكترون

عـــدد الإلـــكترونـــات المتبقـــى
$9e^- = 2 - 11$
$1e^- = 8 - 9$

ويمكن رسم التوزيع الإلكترونى لذرة الصوديوم Na كالتالى :



أو



2 - ذرة البوتاسيوم K

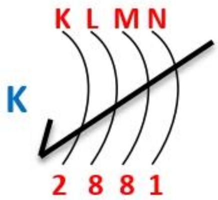
يدور 19 إلكترون حول نواة ذرة البوتاسيوم ، يتم **توزيعها على مستويات الطاقة** كالتالى :

- مستوى الطاقة الأول K ← يتشبع بـ 2 إلكترون
- مستوى الطاقة الثانى L ← يتشبع بـ 8 إلكترون
- مستوى الطاقة الثالث M ← يتشبع بـ 8 إلكترون
- مستوى الطاقة الرابع N ← يحمل 1 إلكترون

عـــدد الإلـــكترونـــات المتبقـــى
$17e^- = 2 - 19$
$9e^- = 8 - 17$
$1e^- = 8 - 9$

التوزيع الإلكترونى لذرة البوتاسيوم K

صحيح



خطأ



لأنه لا يمكن أن يحتوى مستوى الطاقة الخارجى لأى ذرة على أكثر من 8 إلكترونات.

العلاقة بين أعداد الجسيمات دون الذرية

مستر / محمود هاشم

الجدول التالى يوضح أعداد الجسيمات دون الذرية فى ذرات عدة عناصر :

العنصر الرمز	الكربون C	البورون B	البريليوم Be	الليثيوم Li	الهيليوم He	الهيدروچين H
عدد البروتونات p	6	5	4	3	2	1
عدد النيوترونات n	6	6	5	4	2	0
عدد الإلكترونات e^-	6	5	4	3	2	1
مجموع أعداد p + n	12	11	9	7	4	1

<u>يتضح من بيانات الجدول السابق ما يلى :</u>

1– عدد البروتونات الموجبة p = عدد الإلكترونات السالبة e^- " فى أى ذرة عنصر ".

لذا تكون الذرة مُتعادلة كهربياً.

علل ؟ الذرة متعادلة كهربياً فى حالتها العادية.

لتساوى عدد الإلكترونات السالبة التى تدور حول نواة الذرة مع عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل نواة الذرة.



2– يُسمى عدد البروتونات بالعدد الذرى ويُرمز له بالرمز Z

3– عدد النيوترونات = عدد البروتونات ، فى أنوية ذرات بعض العناصر كما فى ذرات : C ، He

4– عدد النيوترونات > عدد البروتونات ، فى أنوية ذرات بعض العناصر كما فى ذرات : Li ، Be ، B

5– يُسمى مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات المكونة لنواة ذرة بعدد النيوكلونات أو العدد الكتلى ويُرمز له بالرمز A

6– الفرق بين العدد الكتلى A والعدد الذرى Z البروتونات يساوى عدد النيوترونات.

عدد النيوترونات = العدد الكتلى A – العدد الذرى Z

<u>تطبيق</u> على ذرة الكلور $^{35}_{17}Cl$

العدد الكتلى A

هو مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر. ويكتب أعلى يسار رمز العنصر.

العدد الكتلى A = عدد البروتونات + عدد النيوترونات = 35

العدد الذرى Z

هو عدد البروتونات الموجبة داخل نواة ذرة العنصر. ويكتب أسفل يسار رمز العنصر.

العدد الذرى Z = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = 17



اختبر نفسك ؟

تحتوى نواة ذرة الألومنيوم على 14 نيوترون ويدور حولها 13 إلكترون ،

اكتب فى المربع المقابل :

رمز ذرة الألومنيوم مُتضمنة العدد الذرى ، والعدد الكتلى.

ما معنى أن ؟

◙ العدد الذرى للماغنسيوم يساوى 12

أى أن

عدد البروتونات الموجبة داخل نواة ذرة الماغنسيوم يساوى 12

◙ العدد الكتلى للماغنسيوم يساوى 24

أى أن

مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة الماغنسيوم يساوى 24

علل ؟ العدد الكتلى أكبر من العدد الذرى غالباً.

لأن العدد الكتلى يساوى مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة الذرة ،
بينما العدد الذرى يساوى عدد البروتونات فقط.

ما النتائج المترتبة على ؟ عدم احتواء نواة ذرة عنصر الهيدروجين على نيوترونات.

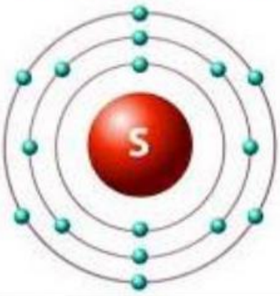
يتساوى العدد الذرى مع العدد الكتلى.

كيفية تحديد العدد الذرى للعنصر بمعلومية التوزيع الإلكترونى له

العدد الذرى = مجموع أعداد الإلكترونات التى تدور فى مستويات الطاقة حول النواة

تطبيق :

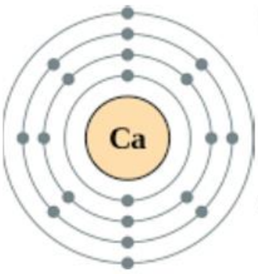
حساب العدد الذرى لعنصر تدور إلكتروناته فى 3 مستويات للطاقة ومستوى الطاقة الخارجى له يحتوى على 6 إلكترونات.



∵ إلكترونات ذرة هذا العنصر تدور فى 3 مستويات طاقة.
∴ المستوى الأول ممتلئ بـ $2e^-$
والمستوى الأول ممتلئ بـ $8e^-$
∵ مستوى الطاقة الخارجى يحتوى على 6 إلكترونات.
∴ العدد الذرى للعنصر = 2 + 8 + 6 = 16

سؤال ؟ وجواب

س- ذرة عنصر تحتوى على 40 نيوكلون وتدور إلكتروناتها فى 4 مستويات للطاقة ومستوى الطاقة الخارجى يحتوى على 2 إلكترون ، احسب :
(1) العدد الذرى. (2) عدد النيوترونات فى نواة الذرة.



جـ - (1) العدد الذرى = مجموع أعداد الإلكترونات التى تدور فى مستويات الطاقة لذرته
// = 2 + 8 + 8 + 2 = 20

(2) عدد النيوترونات = عدد النيوكلونات – العدد الذرى = 40 – 20 = 20 نيوترون

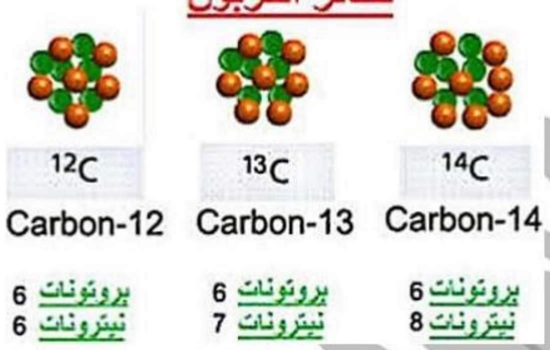
أكمل الجدول التالى :

رمز العنصر	العدد الكتلى	العدد الذرى	= عدد البروتونات	= عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات (العدد الكتلى – العدد الذرى)
$^{1}_{1}H$	1	.....	.....	.....	..... – ..... = ...
$^{7}_{3}Li$	.....	.....	.....	.....	..... – ..... = 4
$^{16}_{8}O$	.....	.....	.....	8	..... – ..... = ...
$^{24}_{12}Mg$	.....	.....	.....	.....	24 – ..... = ...
$^{40}_{18}Ar$	.....	.....	18	.....	..... – ..... = ...

النظائــر

لاحظ العلماء أن ذرات العنصر الواحد قد يوجد لها صور مُختلفة تتفق فى العدد الذرى لتساوى عدد البروتونات فى أنويتها ، وتختلف فى العدد الكتلى لاختلاف عدد النيوترونات فى أنويتها ، وتوصف هذه الصور بالنظائر.

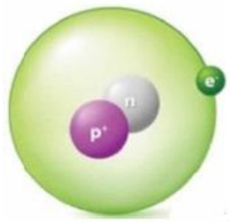
نظائر الكربون



النظائر : هى صور مُختلفة من ذرات العنصر الواحد تتفق معها فى العدد الذرى وتختلف فى العدد الكتلى.

تطبيق 1 نظائر الهيدروچين

عنصر الهيدروچين أبسط العناصر الموجودة فى الطبيعة له 3 نظائر ، يوضحها الجدول التالى :

رمز النظير	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$
اسم النظير	البروتيوم	الديوتيريوم	التريتيوم
تركيب (مكونات) ذرة النظير			
العدد الذرى (Z)	1	1	1
العدد الكتلى (A) (عدد النيوكلونات)	1	2	3
عدد البروتونات (p)	1	1	1
عدد النيوترونات (n)	1 – 1 = 0	2 – 1 = 1	3 – 1 = 2

يتضح من الجدول السابق أن :

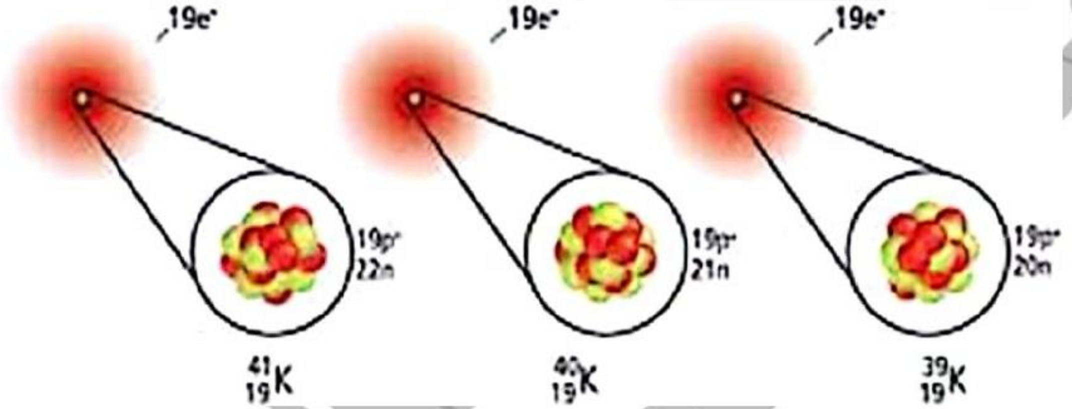
- العدد الذرى يتساوى مع العدد الكتلى لذرة البروتيوم.
- عدد النيوترونات :
  - يتساوى مع عدد البروتونات فى نواة ذرة الديوتيريوم.
  - ضعف عدد البروتونات فى نواة ذرة التريتيوم.

ما النتائج المترتبة على ؟ عدم احتواء نواة البروتيوم على نيوترونات.

يتساوى العدد الذرى مع العدد الكتلى لذرة البروتيوم.

تطبيق 2 نظائر البوتاسيوم K

عنصر البوتاسيوم K يوجد هناك 25 نظيراً معروفاً للبوتاسيوم 3 منها متوفّرة طبيعياً هى :



- نظير البوتاسيوم – 39 ، ورمزه $^{39}_{19}K$
- نظير البوتاسيوم – 40 ، ورمزه $^{40}_{19}K$
- نظير البوتاسيوم – 41 ، ورمزه $^{41}_{19}K$

ما عدد النيوكلونات فى نواة كل نظير من نظائر البوتاسيوم ؟

فكر و أجب مع التعليل ؟

ذرة العنصر	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
عدد البروتونات p	13	12	19	6	12	20
عدد النيوترونات n	14	13	20	8	14	20

أى ذرتين تُمثلان نظيرين لعنصر واحد ؟

أ- (3) ، (6). ب- (2) ، (3). جـ -(2) ، (4). د- (2) ، (5).

الإجابة : الاختيار الصحيح هو : ....

وذلك بسبب : ....

الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- يتكون صخر الحجر الجيرى من جزيئات .... والتى تتكون بدورها من وحدات أصغر تُسمى ....
2- تُعتبر الذرة وحدة .... و .... جميع المواد.
3- العالم .... وضع أول نظرية علمية عن الذرة ، بينما العالم .... وضع أول نموذج للذرة على أساس تجريبى.
4- تدور الإلكترونات حول .... بسرعات فائقة فى مناطق تُعرف باسم ....
5- البروتونات جسيمات .... الشُحنة الكهربية ، بينما الإلكترونات جسيمات .... الشُحنة الكهربية.
6- النيوترونات جسيمات .... الشُحنة الكهربية وتوجد داخل .... الذرة.
7- الرمز الكيميائى لعنصر الفسفور هو .... بينما الرمز الكيميائى لعنصر الفلور هو ....
8- الرمز الكيميائى لعنصر .... هو Cu ، بينما الرمز الكيميائى لعنصر .... هو Fe
9- عنصر .... لازم لاخضرار أوراق النبات ، بينما عنصر .... لازم لتقوية جذوره.
10- فى ذرة أى عنصر مستوى الطاقة M يسبق مباشرةً لمستوى الطاقة .... ويلى مباشرةً لمستوى الطاقة ....
11- تُقل طاقة المستوى كلما .... من النواة ، وبالتالى تكون طاقة المستوى .... أقل من طاقة المستوى L
12- يتشبع مستوى الطاقة L بعدد .... إلكترون ، بينما يتشبع مستوى الطاقة N بعدد .... إلكترون.
13- الذرة .... الشُحنة فى حالتها العادية ، بينما النواة .... الشُحنة.
14- ينعدم وجود النيوترونات فى الذرة عندما يتساوى .... مع ....

س2 اكتب المصطلح العلمى

1- كل ما له كتلة وحجم ويشغل حيزاً.
2- وحدة بناء وتركيب جميع المود.
3- أول نظرية علمية عن الذرة.
4- أول نموذج للذرة على أساس تجريبى.
5- عالم نيوزيلاندى حصل على جائزة نوبل فى الكيمياء عام 1908 م
6- جسيمات موجبة الشُحنة توجد داخل نواة الذرة.
7- أحد الجسيمات دون الذرية يُمكن إهمال شُحنته ولا يُمكن إهمال كتلته.
8- جسيمات بالذرة سالبة الشُحنة وكتلتها ضئيلة جداً ، تدور حول النواة.
9- أحد الجسيمات دون الذرية كتلته تُعادل $\frac{1}{1836}$ u

10- مركبات كيميائية تُستخدم فى تحسين الإنتاج الزراعى.
11- مناطق تدور فيها الإلكترونات حول النواة كل حسب طاقته.
12- عدد يُكتب أسفل يسار رمز العنصر ويُمثل عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل نواة الذرة.
13- مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات المكونة لنواة ذرة العنصر.
14- صور مُختلفة من ذرات العنصر الواحد تتفق فى العدد الذرى وتختلف فى العدد الكتلى.

س3 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- كل مما يلى مادة ، عدا ....
(أ) الهواء. (ب) الضوء. (جـ) الرمل. (د) ملح الطعم.

2- أى مما يلى يُعبر عن إحدى خصائص نواة الذرة ؟
(أ) موجبة الشُحنة. (ب) سالبة الشُحنة.
(جـ) تحتوى على إلكترونات سالبة الشُحنة. (د) تحتوى على بروتونات سالبة الشُحنة.

3- كتلة البروتون تساوى ....
(أ) 1 g (ب) 1 kg (جـ) 1 u (د) 1 mg

4- كتلة الذرة تساوى تقريباً مجموع كتلتى ....
(أ) الإلكترونات والبروتونات. (ب) البروتونات والنيوكلونات.
(جـ) النيوترونات والإلكترونات. (د) البروتونات والنيوترونات.

5- عند مُقارنة شُحنة البروتونات بشُحنة الإلكترونات فى ذرة أى عنصر تكون شُحنة البروتونات ....
(أ) أكبر من شُحنة الإلكترونات ومن نفس نوعها. (ب) أكبر من شُحنة الإلكترونات وتُخالفها فى النوع.
(جـ) مساوية لشُحنة الإلكترونات فى المقدار ومن نفس نوعها.
(د) مساوية لشُحنة الإلكترونات فى المقدار وتُخالفها فى النوع.

6- أى مجموعات العناصر التالية يبدأ رمزها الكيميائى بالحرف A ؟
(أ) الألومنيوم والفضة والليثيوم. (ب) الذهب والزئبق والفضة.
(جـ) الذهب والألومنيوم الصوديوم. (د) الألومنيوم والفضة والذهب.

7- أى مما يلى يُعبر عن عنصر ورمزه الصحيح ؟
(أ) البوتاسيوم P (ب) الفوسفور F (جـ) النيتروچين Ni (د) الكروم Cr

8- ما العناصر الداخلة فى تركيب سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ ؟
(أ) كربون ، هيليوم ، ماء. (ب) كربون ، هيدروچين ، أكسچين.
(جـ) كالسيوم ، هيدروچين ، أكسچين. (د) نحاس ، هيدروچين ، أكسچين.

9- ما المركبان اللذان يدخل فى تركيبهما العناصر الغذائية الثلاثة اللازمة لنمو النباتات ؟
(أ) $(NH_4)_2SO_4$ ، $Ca(NO_3)_2$ (ب) $(NH_4)_3PO_4$ ، $Ca(NO_3)_2$
(جـ) $(NH_4)_2SO_4$ ، KNO_3 (د) $(NH_4)_3PO_4$ ، KNO_3

10- عبوة أسمدة تحتوى على مركبين $(NH_4)_2SO_4$ ، K_2SO_4
ما العناصر اللازمة لنمو النبات فى هذه العبوة ؟
(أ) نيتروچين وهيدروچين. (ب) كبريت وأكسچين. (جـ) بوتاسيوم ونيتروچين. (د) بوتاسيوم وكبريت.

11- عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة بالذرة يساوى ....
(أ) ثلاثة أمثال رقم مستوى الطاقة. (ب) ضعف مُربع رقم مستوى الطاقة.
(جـ) ضعف رقم مستوى الطاقة. (د) ضعف مُكعب رقم مستوى الطاقة.

12- يُشير الرمز (n) فى العلاقة ($2n^2$) إلى ....
(أ) رقم المستوى. (ب) عدد الإلكترونات. (جـ) عدد البروتونات. (د) رمز العنصر.

13- فى ذرة $^{24}_{12}Mg$ يتساوى ....
(أ) العدد الذرى مع العدد الكتلى. (ب) العدد الكتلى مع عدد النيوترونات.
(جـ) عدد البروتونات مع عدد النيوترونات. (د) عدد مستويات الطاقة مع عدد الإلكترونات.

14- عدد الجسيمات سالبة الشُحنة فى ذرة الألومنيوم $^{27}_{13}Al$ يساوى ....
(أ) 13 (ب) 14 (جـ) 20 (د) 27

15- يحتوى مستوى الطاقة L فى ذرة السيليكون $_{14}Si$ على ....
(أ) $2e^-$ (ب) $3e^-$ (جـ) $8e^-$ (د) $18e^-$

16- يحتوى مستوى الطاقة الأخير على 7 إلكترونات فى ذرة ....
(أ) $_7N$ (ب) $_9F$ (جـ) $_{11}Na$ (د) $_{15}P$

17- ما رمز العنصر (X) الذى تحتوى ذرته على 18 إلكترون ، 22 نيوترون ؟
(أ) $^{36}_{18}X$ (ب) $^{36}_{22}X$ (جـ) $^{40}_{18}X$ (د) $^{40}_{22}X$

18- تتفق نظائر العنصر الواحد فى كل مما يلى ، عدا ....
(أ) العدد الذرى. (ب) عدد البروتونات. (جـ) عدد النيوترونات. (د) عدد الإلكترونات.

19- أى مما يلى يُعبر عن نظير العنصر $^{16}_{8}O$ ؟
(أ) أكسجين - 8 (ب) أكسجين - 18 (جـ) كبريت - 16 (د) كبريت - 18

20- من رموز العناصر الافتراضية التالية :
(1) : $^{35}_{17}X$ (2) : $^{37}_{17}X$ (3) : $^{38}_{18}X$ (4) : $^{81}_{35}X$ (5) : $^{81}_{37}X$
ما رمزى العنصران اللذان يُعبرا عن نظيرين لعنصر واحد ؟
(أ) (1) ، (2). (ب) (2) ، (3). (جـ) (3) ، (4). (د) (4) ، (5).

21- ثلاث ذرات رموزها $^{40}_{19}X$ ، $^{39}_{19}X$ ، $^{40}_{20}X$ أى مما يلى يُعد صحيحاً ؟
(أ) $^{40}_{19}X$ ، $^{39}_{19}X$ يُمثلان نظيرين لعنصر واحد. (ب) $^{40}_{19}X$ ، $^{40}_{20}X$ يُمثلان نظيرين لعنصر واحد.
(جـ) عدد البروتونات فى نواة ذرة $^{40}_{19}X$ أكبر من عددها نواة ذرة $^{39}_{19}X$
(د) عدد النيوترونات فى نواة ذرة $^{40}_{20}X$ أكبر من عددها نواة ذرة $^{39}_{19}X$

س4 اختر من العمود (B) ما يناسب العمود (A) :

(A)	(B)
1- البوتاسيوم	(1) عنصر لا تحتوى نواة نظيره على نيوترونات.
2- NPK	(2) مادة يتكون منها صخر الحجر الجيرى.
3- كربونات الكالسيوم	(3) عنصر لازم لتقوية جذور النبات.
4- الفوسفور	(4) مادة تُستخدم فى تحسين الإنتاج الزراعى.
	(5) عنصر لازم للنمو الصحى للنبات.

س5 علل لما يأتى

1- توصف نواة الذرة بأنها موجبة الشُحنة.

2- تتركز كتلة الذرة فى النواة.

3- رمز الصوديوم Sodium هو Na وليس So كما هو متوقع.

4- NPK من أهم أنواع الأسمدة الزراعية.

5- يُنصح بعدم الاستخدام المُفرط للأسمدة الزراعية.

6- اختلاف طاقة الإلكترون فى مستويات الطاقة المُختلفة.

7- يُملأ مستوى الطاقة L بالإلكترونات قبل المستوى M

8- يتشبع مستوى الطاقة الرابع بـ $32e^-$

9- ذرة البروم مُتعادلة كهربياً فى حالتها العادية.

10- العدد الكتلى أكبر من العدد الذرى غالباً.

11- تتفق نظائر العناصر الواحد فى العدد الذرى وتختلف فى العدد الكتلى.

12- لا يُمكن معرفة عدد النيوترونات فى نواة ذرة نظير عنصر ما بُمعلومية عدده الكتلى فقط.

13- يتساوى العدد الذرى مع العدد الكتلى للبروتيوم.

14- يُعتبر البروتيوم والديوتيريوم والتريتيوم نظائر للعنصر واحد.

15- لا يُمكن معرفة عدد النيوترونات فى نواة ذرة نظير عنصر ما بُمعلومية عدده الكتلى فقط.

س6 اذكر أهمية واحدة لكل

1- الأسمدة.
2 - عنصر البوتاسيوم.
3- عنصر النيتروچين.
4- عنصر الفوسفور.
5- الرموز الكيميائية للعناصر.

س7 اكتب الرمز الكيميائى لكل عنصر مما يأتى

1- الصوديوم. 2- الحديد. 3- الكربون. 4- الكالسيوم.
5- النحاس. 6- الكلور. 7- الفضة. 8- الذهب.
9- الرصاص. 10- الزئبق. 11- البروم. 12- البورون.

س8 اكتب أسماء العناصر التى تعبر عنها الرموز الكيميائية الأتية

1- Mg 2- Al 3- S
4- I 5- O 6- Si
7- Fe 8- He 9- Ar

س9 صوب ما تحته خط

1- يتكون تمثال أبو الهول من صخر الحجر الرملي.
2- تتكون المادة من ذرات والتى تتكون بدورها من وحدات أصغر منها تُسمى جزيئات.
3- اعتقد الفلاسفة اليونانيون أن المادة تتكون من أجزاء غير قابلة للتجزئة أطلق عليها اسم جزيئات.
4- وضع العالم رذرفورد أول نظرية علمية عن الذرة
5- تُقدر كتل المواد دون الذرية بوحدة المللى لتر.
6- يُعتبر البروتون أصغر المكونات دون الذرية من حيث الكتلة.
7- الرمز الكيميائى لعنصر النيون NE
8- نواة ذرة العنصر $^{35}_{17}X$ على 17 جسيم متعادل الشُحنة ، 18 جسيم موجب الشُحنة.
9- تحتوى نواة التريتيوم على بروتون ونيوترون.
10- يختلف نظير الكربون -12 عن نظير الكربون -14 فى احتوائه على عدد أكبر من البروتونات.

س10 اكتب الرقم الدال على كل من

1- كتلة النيوترون. 2- كتلة الإلكترون. 3- عدد مستويات الطاقة فى الذرة.
4- عدد الإلكترونات التى يتشبع بها مستوى الطاقة M
5- عدد الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير لذرة الفوسفور $_{15}P$
6- عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات فى ذرة عنصر تحتوى نواته على 20 بروتون.
7- أصغر عدد ذرى لعنصر تدور إلكترونات ذرته فى ثلاثة مستويات للطاقة فى الحالة العادية.

س11 ما المقصود بكل من

1- المادة.
2- الذرة.
3- الأسمدة.
4- البروتونات.
5- النظائر.

س12 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

مستر / محمود هاشم

1- كربونات الكالسيوم هى وحدة بناء وتركيب تمثال أبو الهول. ( )
2- وضع العالم رذرفورد أول نظرية علمية عن الذرة ، أوضح فيها عدم قابليتها للتجزئة. ( )
3- تتفق شُحنة البروتون مع شُحنة الإلكترون فى المقدار والنوع. ( )
4- العناصر التى لا يتفق اسمها باللغة الانجليزية مع اسمها اللاتينى يُرمز لها حسب حروف اسمائها الانجليزية. ( )
5- يحتوى سماد NPK على عناصر النيتروچين والبوتاسيوم والكالسيوم. ( )
6- تدور الإلكترونات داخل النواة فى مستويات للطاقة. ( )
7- يتكون كل مستوى طاقة رئيسى من عدد من مستويات الطاقة الفرعية تدور فيها الإلكترونات بنفس الشكل. ( )
8- تزداد طاقة المستوى كلما اقرب من النواة. ( )
9- يقع مستوى الطاقة الثالث فى الذرة بين المستويين K ، M ويتشبع بعدد 8 إلكترون. ( )
10- تُملأ المستويات الأعلى فى الطاقة بالإلكترونات أولاً. ( )
11- يتفق العنصران $_{11}Na$ ، $_{17}Cl$ فى عدد الإلكترونات الموجودة فى مستوى الطاقة L ( )
12- يُكتب العدد الذرى أعلى يسار رمز العنصر. ( )
13- الذرة التى تحتوى على 13 بروتون و 14 نيوترون و 13 إلكترون ، مُتعادلة كهربياً. ( )
14- عدد النيوترونات يكون ضعف عدد البروتونات فى نواة نظير التريتيوم. ( )
15- يتفق نظير الماغنسيوم -24 مع نظير الماغنسيوم -25 فى عدد الإلكترونات. ( )

س13 استخرج الكلمة (أو الرمز) غير المناسبة ، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات (أو الرموز) :

1- البروتونات / النيوترونات / الإلكترونات / الكوانتم.
2- K / B / L / M
3- $^{23}_{11}Na$ / $^{28}_{14}Si$ / $^{35}_{17}Cl$ / $^{40}_{20}Ca$
4- $_{3}Li$ / $_{11}Na$ / $_{12}Mg$ / $_{19}K$
5- البروتيوم / الثوريوم / الديوتيريوم / التريتيوم.

س14 وضح بالرسم التخطيطى التوزيع الإلكترونى للذرات الأتية ، مع تحديد :

- عدد البروتونات.
- عدد النيوترونات.

(1) $^{1}_{1}H$ (2) $^{16}_{8}O$ (3) $^{20}_{10}Ne$

(4) $^{32}_{16}S$ (5) $^{12}_{6}C$ (6) $^{27}_{13}Al$

مستر / محمود هاشم

الجدول الدورى لصنيف العناصر

الدرس الثانى

محاولات تصنيف العناصر

تعددت محاولات العلماء لتصنيف العناصر تبعاً لخواصها ... علل ؟

لتسهيل دراستها وإستنباط العلاقة بين العناصر وخواصها الفيزيائية والكيميائية.

ومن أهم هذه المحاولات :

أولاً الجدول الدورى لمندليف. ثانياً الجدول الدورى لموزلي. ثالثاً الجدول الدورى الحديث.

أولاً جدول مندليف

- يعتبر جدول مندليف أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر.
- رتب مندليف العناصر تصاعدياً حسب كتلتها الذرية دون تدرج منتظم عند الانتقال من يسار الجدول الدورى إلى يمين الجدول فى الصفوف الأفقية " التى سُميت فيما بعد بالدورات ".
- اكتشف مندليف أن خواص العناصر تتكرر بشكل دورى مع بداية كل صف جديد.


العالم ديمترى مندليف

العالم الروسى ديمترى مندليف
نشر جدوله الدورى للعناصر عام 1869 وقام بتنقيحه (تعديله) بعد ذلك ، وتم تكريمه بعد 48 سنة من وفاته بإطلاق اسمه على أحد العناصر المُكتشفة وسُمى العنصر باسم مندليفيوم ورمزه الكيميائى Md

ثانياً جدول موزلى


العالم رذرفورد

بعد اكتشاف العالم النيوزيلاندى رذرفورد للبروتونات ، اكتشف العالم موزلى أن دورية العناصر ترتبط بأعدادها الذرية وليس بكتلتها الذرية كما كان يعتقد مندليف ، لذا قام بتعديل جدول مندليف ، ووضع جدوله الدورى الخاص به.

أهم تعديلات موزلى علي جدول مندليف


العالم موزلى
لقى مصرعه فى الحرب العالمية الأولى وكان عمره حينئذ 28 عاماً

1- رتب العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب أعدادها الذرية بحيث يزيد العدد الذرى لكل عنصر عن العنصرالذى يسبقه فى نفس الدورة الواحدة بمقدار واحد صحيح.
2- أضاف الى الجدول :
- المجموعة الصفرية التى تضم الغازات الخاملة.
- العناصر الأخرى التي تم اكتشافها بعد إعداد مندليف لجدوله الدورى.

3- خصص مكاناً أسفل جدوله الدورى لمجموعتى اللانثانيدات والأكتينيدات.

ثالثاً الجدول الدورى الحديث

أدت الدراسات الحديثة إلى التعرف على التركيب الدقيق للذرة ، وظهور بعض أوجه القصور فى جدول مندليف مما دعا العلماء إلى محاولة تطويره.

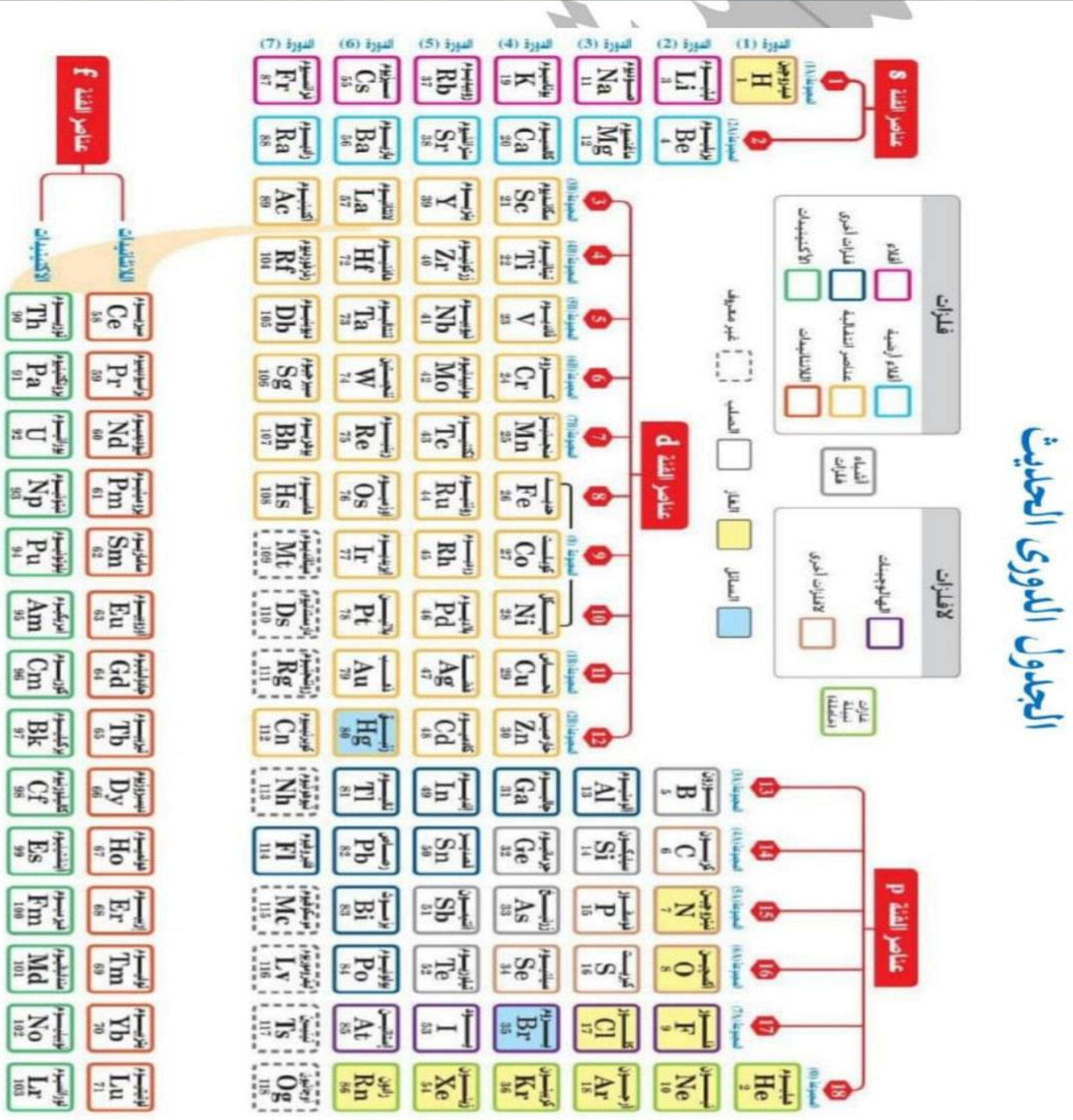
وبناءً على ذلك :

أُعيد ترتيب العناصر فى جدول جديد يُعرف بالجدول الدورى الحديث ترتيباً تصاعدياً بتدرج مُنتظم.

حسب : • أعدادها الذرية. • طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات.

ويمكن تلخيص الأساس العلمى لتصنيف العناصر كالتالى :

الأساس العلمى لتصنيف العناصر		
الجدول الدورى لمندليف	**الجدول الدورى لموزلى**	**الجدول الدورى الحديث**
رتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب :		
أوزانها الذرية	أعدادها الذرية	• أعدادها الذرية. • طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات



وصف الجدول الدورى الحديث

يتكون الجدول الدورى الحديث الموضح بالشكل السابق من :

- **7 دورات (صفوف أفقية) تبدأ كل منها بملء مستوى طاقة جديد.**
- **18 مجموعة (أعمدة رأسية) لكل منها ترقيم قديم وآخر حديث.**
- **يشغل الجدول الدورى الحديث 118 عنصر ،**

والجدول التالى يوضح توزيع العناصر فى الدورات الأربعة الأولى :

رقم الدورة	الأولى (1)	الثانية (2)	الثالثة (3)	الرابعة (4)
عدد العناصر	2	8	8	18

- **تصنف عناصر الجدول الدورى تبعاً للحالة الفيزيائية ، كما يتضح من الجدول التالى :**

عناصر				
الصلبة	السائلة		الغازية 11 عنصر	
معظم عناصر الجدول الدورى	عنصران		6 غازات خاملة	5 لافلزات من غازات أخرى
مثل	هما		هى	هى
الليثيوم Li الصوديوم Na الكربون C الفوسفور P الحديد Fe	الزئبق Hg الفلز السائل الوحيد	البروم Br اللافلز السائل الوحيد	الهيليوم He النيون Ne الأرجون Ar الكريبتون Kr الزينون Xe الرادون Rn	الهيدروچين H النيتروچين N الأكسچين O الفلور F الكلور Cl

فئات الجدول الدورى الحديث

يقسم الجدول الدورى الحديث إلى أربعة فئات أساسية هى :

(1)	(2)	(3)	(4)
الفئة s	الفئة p	الفئة d	الفئة f

(1) الفئة s

- تشغل يسار الجدول.
- تتكون من مجموعتين - يُميز رقمى مجموعتيها بالحرف A ، وهما :

المجموعة 1A :

- جميعها فلزات باستثناء عنصر الهيدروجين (لافلز).
- تُسمى بفلزات الأقلاء.
- ينتهى توزيعها الإلكترونى بعدد 1 إلكترون.
- مثال الصوديوم $_{11}Na$: 2 ، 8 ، 1

المجموعة 2A :

- جميعها فلزات.
- تُسمى بفلزات الأقلاء الأرضية.
- ينتهى توزيعها الإلكترونى بعدد 2 إلكترون.
- مثال الصوديوم $_{12}Mg$: 2 ، 8 ، 2



مجموعتى الفئة (s)

(2) الفئة p

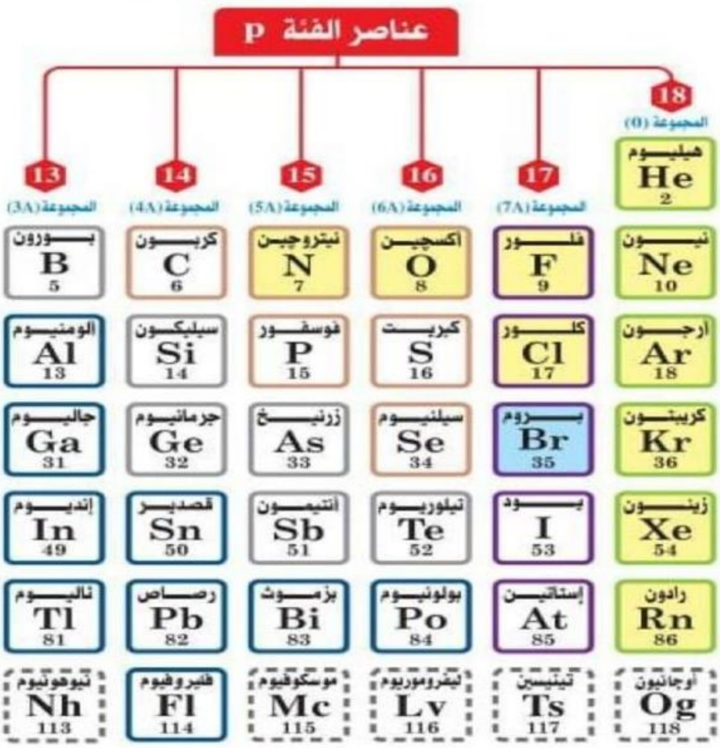
- تشغل يمين الجدول الدورى.
- تتكون من 6 مجموعات تُميز أرقام مجموعاتها بالحرف A باستثناء المجموعة الصفرية (0)
- تنتهى بمجموعتين ، هما :

المجموعة 7A (قبل الأخيرة) :

- جميعها لافلزات.
- تُسمى بالهالوجينات.
- ينتهى توزيعها الإلكترونى بعدد 7 إلكترونات.
- مثال الكلور : $_{17}Cl$: 2 ، 8 ، 7

المجموعة الصفرية (الأخيرة) :

- تُسمى بالغازات النبيلة (الخاملة).
- ينتهى توزيعها الإلكترونى بعدد 8 إلكترونات عدا الهيليوم ينتهى توزيعه الإلكترونى بعدد 2 إلكترون.
- مثال : النيون $_{10}Ne$: 2 ، 8

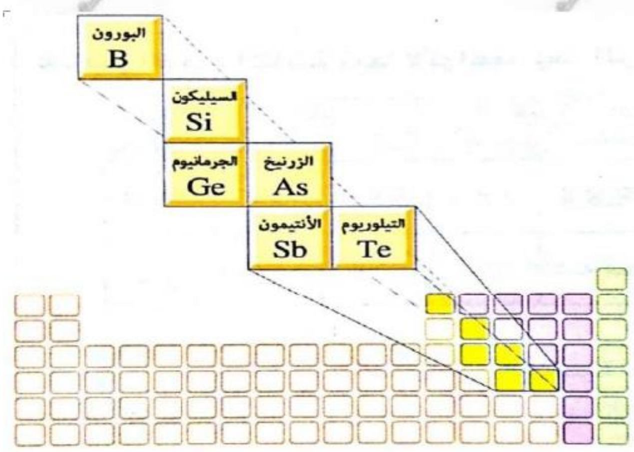


مجموعات الفئة (p)

يلاحظ أن عناصر الفئة p تتضمن :

- كل اللافلزات والتى ينتهى التوزيع الإلكترونى لمُعظمها بعدد 5 ، 6 ، 7 إلكترون.
 مثال الأكسچين. $_8O$: 2 , 6
- كل الغازات الخاملة ، مثال الأرجون. $_{18}Ar$: 2 , 8 , 8
- بعض الفلزات الأخرى ، مثال الألومنيوم. $_{13}Al$: 2 , 8 , 3
- كل أشباه الفلزات ، وهى :

▫ البورون B ▫ السيليكون Si
▫ الجرمانيوم Ge ▫ الزرنيخ As
▫ الأنتيمون Sb ▫ التيلوريوم Te



موقع أشباه الفلزات فى الجدول الدورى

يصعب التعرف علي أشباه الفلزات من توزيعها الإلكترونى علل ؟

لاختلاف عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى فى كل منها.

كما يتضح من الجدول التالى :

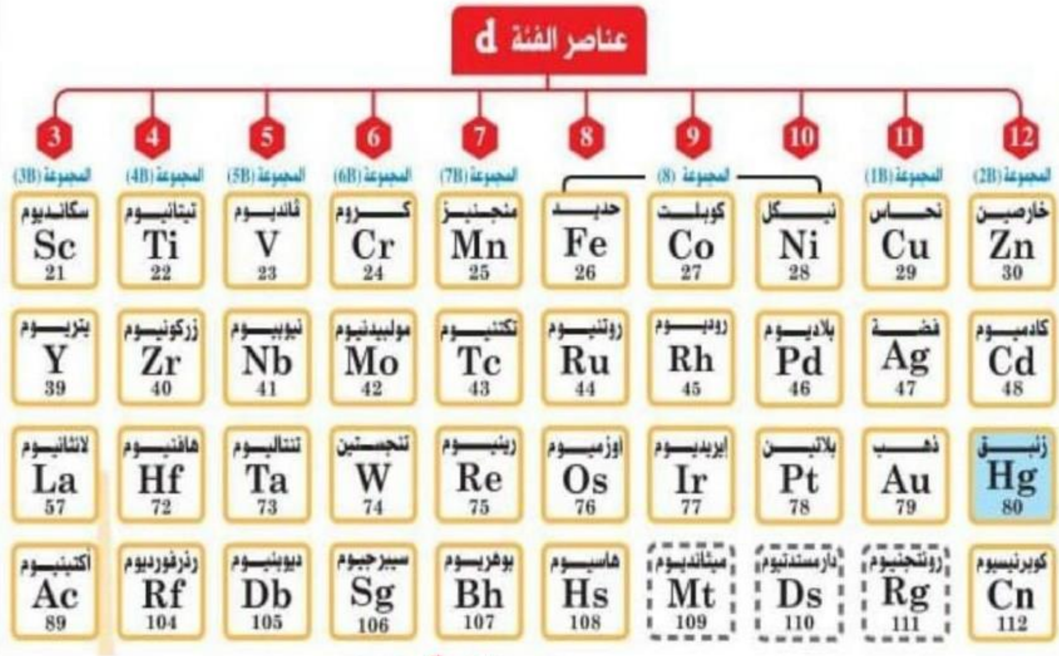
أشباه الفلزات	B	Si	Ge	As	Sb	Te
رقم دورة العنصر	2	3	4	4	5	5
رقم مجموعة العنصر	3A	4A	4A	5A	5A	6A
عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى	3	4	4	5	5	6

- ويوضح الجدول التالى أوجه المقارنة بين بعض مجموعات الفئتين (s) ، (p) :

رقم المجموعة	1A	2A	7a	0
اسم المجموعة	فلزات الأقلاء	فلزات الأقلاء الأرضية	الهالوچينات	الغازات النبيلة
الفئة	s	s	p	p
عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى	1 إلكترون	2 إلكترون	7 إلكترون	8 إلكترون باستثناء الهيليوم 2 إلكترون
مثال	$_3Li$: 2 , 1	$_4Be$: 2 , 2	$_9F$: 2 , 7	$_{10}Ne$: 2 , 8
نوع عناصرها	جميعها فلزات باستثناء الهيدروچين	جميعها فلزات	جميعها لافلزات	جميعها غازات خاملة

(3) الفئـة d

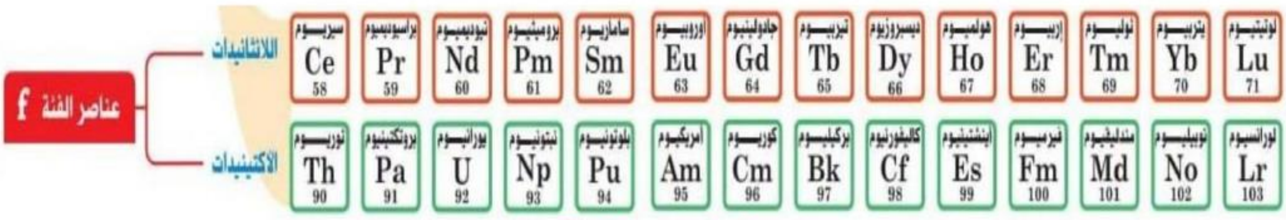
- تشغل منتصف (وسط) الجدول الدورى.
- تتكون من 10 مجموعات.
- تُميز أرقام مجموعاتها بالحرف B باستثناء المجموعة الثامنة التى تتكون من 3 أعمدة رأسية.
- جميعها فلزات.
- يبدأ ظهورها من الدورة الرابعة (4) وتسمى عناصرها بالفلزات الانتقالية.
- يوجد بها العنصر الفلز السائل الوحيد وهو الزئبق.
- تبدأ بالمجموعة 3B (3) وتنتهى بالمجموعة 2B (12).
- تفصل بين عناصر الفئة s (يسار الجدول الدورى) وعناصر الفئة p (يمين الجدول الدورى).



مجموعات الفئة (d)

(4) الفئـة f

- تقع أسفل الجدول الدورى ومنفصلة عنه.
- جميعها فلزات.
- تتكون من سلسلتين أفقيتين هما :
  - سلسلة اللانثانيدات.
  - سلسلة الأكتينيدات.



سلسلتى الفئـة (f)

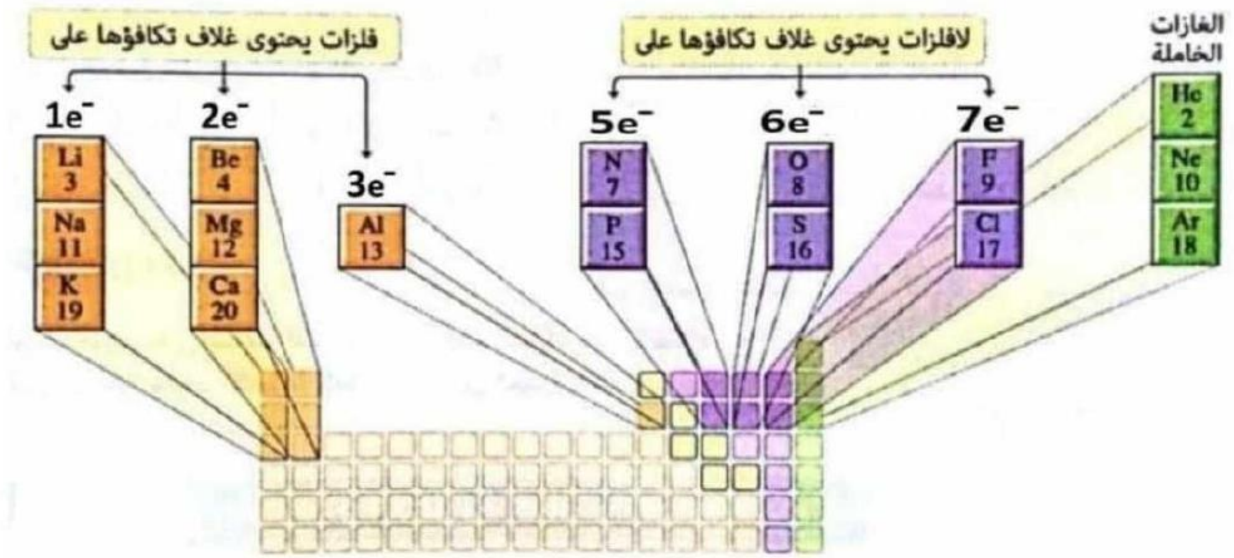
يتضح مما سبق أن

◄ **الجدول الدورى يعكس التوزيع الإلكترونى للذرات ، حيث أن :**

(1) ينتهى التوزيع الإلكترونى لمُعظم الفلزات بعدد 1 ، 2 ، 3 إلكترون.

(2) ينتهى التوزيع الإلكترونى لمُعظم اللافلزات بعدد 5 ، 6 ، 7 إلكترون.

(3) ينتهى التوزيع الإلكترونى للغازات الخاملة (النبيلة) بعدد 8 إلكترون (عدا الهيليوم 2 إلكترون).



اختبر فهمك

س1 اكتب المصطلح العلمى

1- أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر.

2- جدول رتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعديا حسب أعدادها الذرية.

3- جدول رتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعديا حسب أعدادها الذرية ، وطريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات.

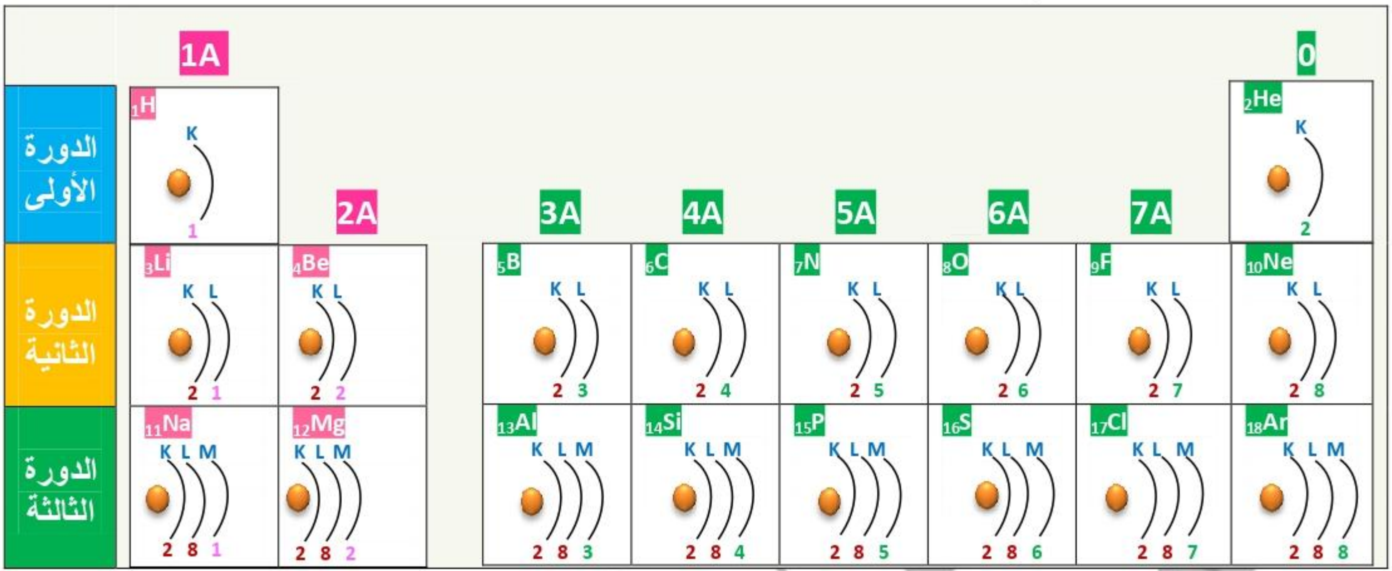
4– الترقيم الحديث للمجموعة التى تضم الغازات النبيلة.

5- هالوچين سائل.

س2 اختر من العمودين (B) ، (C) ما يناسب العمود (A) ، وأعد كتابة العبارة كاملة :

(A)	(B)	(C)
الفئة	موقعها	من خصائصها
(1) s	(1) وسط الجدول	(1) تضم عناصر سلسلتى اللانثانيدات و الأكتينيدات.
(2) p	(2) يسار الجدول	(2) تميز أرقام مجموعاتها بالحرف B " باستثناء المجموعة الثامنة ".
(3) d	(3) أسفل الجدول	(3) المجموعة الصفرية هى أخر مجموعاتها.
(4) f	(4) أعلى الجدول	(4) تتكون من ٣ أعمدة رأسية.
	(5) يمين الجدول	(5) تتكون من مجموعتين رأسيتين.

الشكل التالى يمثل مقطع من الجدول الدورى الحديث :



من الشكل السابق نلاحظ أن :

عناصر المجموعة الواحدة المجموعة (1A) $_{11}Na$ ، $_{3}Li$ ، $_{1}H$	عناصر الدورة الواحدة (الدورة الثالثة) $_{13}Al$ ، $_{12}Mg$ ، $_{11}Na$
عدد مستويات الطاقة	
تتفق فى عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير (إلكترون واحد)	تتفق فى عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات (3 مستويات).
الخواص الكيميائية	
تتشابه عناصر المجموعة الواحدة فى الخواص الكيميائية ...علل ؟ لأنها تتفق فى عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير	تختلف عناصر الدورة الواحدة فى الخواص الكيميائية ...علل ؟ لأنها تختلف فى عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير
علل ...؟	
تشابه خواص عنصر الماغنسيوم $_{12}Mg$ مع الكالسيوم $_{20}Ca$ لاتفاق ذرة كل منهما في عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير (2 إلكترون)	يقع كل من $_{13}Al$ و $_{17}Cl$ فى نفس الدورة فى الجدول الدورى. لاتفاق ذرة كل منهما فى عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات (3 مستويات للطاقة)

اختبر نفسك ؟

وضح بالرسم التخطيطى التوزيع الإلكترونى للعنصرين $_{11}Na$ ، $_{19}K$ ثم وضح وجه التشابه والاختلاف بينهما بالنسبة لموضعهما بالجدول الدورى الحديث.

وجه التشابه : ....

وجه الاختلاف : ....

$_{19}K$

$_{11}Na$

تركيب لويس النقطى لإلكترونات التكافؤ

اقترح العالم لويس طريقة مُبسطة لتمثيل عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير حول رمز العنصر والتى تُعرف بإلكترونات التكافــؤ بنقاط (●) يتم توزيعها على الجوانب الأربعة فرادى أولاً ، ثم يبدأ الازدواج حتى يتم توزيعها كلها.

إلكترونات التكافؤ

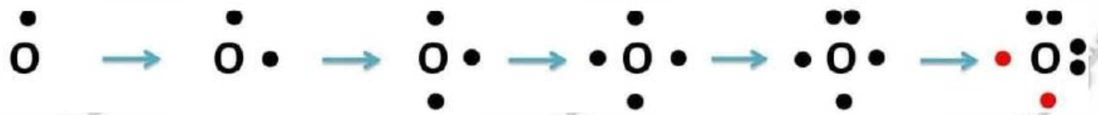
هى إلكترونات مستوى الطاقة الأخير لذرة العنصر.

ويُمكن الاستدلال على تكافؤ العنصر من عدد إلكترونات المُفردة فى تركيب لويس له.

تطبيق 1 تركيب لويس النقطى لإلكترونات تكافؤ ذرة الأكسچين $_8O$

◄ التوزيع الإلكترونى لذرة الأكسچين : $_8O$: 2 ، 6

◄ يتم تمثيل إلكترونات التكافؤ (6) بنقاط (●) فرادى أولاً على الجوانب الأربعة لرمز الأكسچين ، ثم يبدأ الازدواج حتى يتم توزيعها كلها ، كما يلى :



∵ عدد الإلكترونات المفردة فى تركيب لويس = 2

∴ تكافؤ الأكسچين ثنائى

ملحوظة :

كل مما يلى يُعبر تعبيراً صحيحاً عن تركيب لويس لذرة الأكسچين



◄ الجدول التالى يوضح بعض المعلومات الخاصة بعناصر الدورة الثانية (2) من الجدول الدورى الحديث بدلالة تركيب لويس النقطى :

عناصر الدورة (2)	$_3Li$	$_4Be$	$_5B$	$_6C$	$_7N$	$_8O$	$_9F$	$_{10}Ne$
التوزيع الإلكترونى	2 ، 1	2 ، 2	2 ، 3	2 ، 4	2 ، 5	2 ، 6	2 ، 7	2 ، 8
تركيب لويس النقطى	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
التكافؤ بمعلومية تركيب لويس	أحادى	ثنائى	ثلاثى	رباعى	ثلاثى	ثنائى	احادى	صفر
رقم مجموعة العنصر	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0

ويلاحظ من الجدول السابق أن :

1- تكافؤ عناصر المجموعات من 1A : 4A يساوى رقم المجموعة.

2- تكافؤ عناصر المجموعات من 5A : 0 يساوى (8 – عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير).

3- تكافؤ مجموعة الغازات الخاملة يساوى صفر ... علل ؟

لاكتمال مستوى الطاقة الأخير بالإلكترونات وبالتالى لا يحتوى تركيب لويس لها على إلكترونات مُفردة.

كيفية تحديد مواضع عناصر المجموعات A فى الجدول الدورى بمعلومية أعدادها الذرية

اكتب التوزيع الإلكترونى لذرة العنصر ،

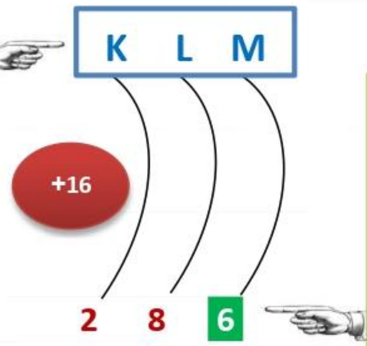
ومنه حدد

- 1- عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات ← الذى يدل على ← رقم دورة العنصر
- 2- عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير ← الذى يدل على ← رقم مجموعة العنصر تبعاً للترقيم التقليدى عدا مجموعة الغازات الخاملة

تطبيق تحديد موقع عنصرى $_{16}S$ ، $_{20}Ca$ فى الجدول الدورى.

خطوات تحديد موقع العنصر $_{16}S$ فى الجدول الدورى الحديث

عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات
=
3 مستويات طاقة
بالتالى
العنصر يقع فى الدورة الثالثة

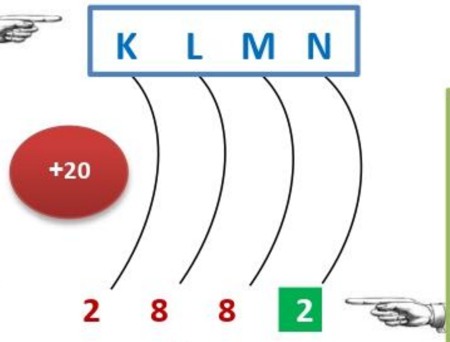


عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير
=
6 إلكترون
بالتالى
العنصر يقع فى المجموعة 6A (16)

التوزيع الإلكترونى لذرة عنصر $_{16}S$

خطوات تحديد موقع العنصر $_{20}Ca$ فى الجدول الدورى الحديث

عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات
=
4 مستويات طاقة
بالتالى
العنصر يقع فى الدورة الرابعة



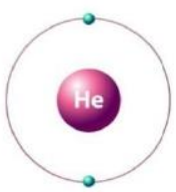
عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير
=
2 إلكترون
بالتالى
العنصر يقع فى المجموعة 2A (2)

التوزيع الإلكترونى لذرة عنصر $_{20}Ca$

انتبه من فضلك ؟

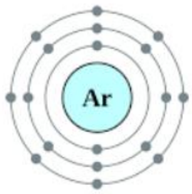
الهيليوم $_{2}He$

الهيليوم هو الغاز الخامل الوحيد الذى ينتهى توزيعه الإلكترونى بعدد $2e^-$ وليس $8e^-$



الأرجون $_{18}Ar$

الغازات الخاملة التى ينتهى توزيعها الإلكترونى بعدد $8e^-$ تقع فى المجموعة الصفرية وليست 8



الجدول التالى يوضح أمثلة على تحديد موضع بعض عناصر المجموعات (A) بالجدول الدورى :

العنصر	التوزيع الإلكترونى	عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات	رقم الدورة	عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير	رقم المجموعة	الفئة	تركيب لويس	التكافؤ
$_{1}H$	1	1	1	1	1A	s	H•	أحادى
$_{11}Na$	2 ، 8 ، 1	3	3	1	1A	s	Na•	أحادى
$_{8}O$	2 ، 6	2	2	6	6A	p	•O: (•• فوق، • تحت)	ثنائى
$_{12}Mg$	2 ، 8 ، 2	3	3	2	2A	s	•Mg (• فوق)	ثنائى
$_{7}N$	2 ، 5	2	2	5	5A	p	•N• (•• فوق، • تحت)	ثلاثى
$_{13}Al$	2 ، 8 ، 3	3	3	3	3A	p	•Al (• فوق، • تحت)	ثلاثى
$_{10}Ne$	2 ، 8	2	2	8	0	p	:Ne: (•• فوق، •• تحت)	صفر
$_{18}Ar$	2 ، 8 ، 8	3	3	8	0	p	:Ar: (•• فوق، •• تحت)	صفر

اختبر نفسك

أكمل الجدول التالى :

العنصر	التوزيع الإلكترونى	عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات	رقم الدورة	عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير	رقم المجموعة	الفئة	تركيب لويس	التكافؤ
$_{17}Cl$	....	3	....	7	....	p	....	أحادى
$_{5}B$	2 ، 3	....	2	....	3A	....	•B• (• فوق)	....
$_{6}C$	....	2	....	4	....	p	....	رباعى
$_{4}Be$	2 ، 2	....	2	....	2A	....	•Be (• فوق)	....

كيفية تحديد العدد الذرى لعناصر المجموعات A بمعلومية مواضعها بالجدول الدورى

حدد :
- 1- عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات فى ذرة العنصر ← بمعلومية ← رقم دورة العنصر
- 2- عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير فى ذرة العنصر ← بمعلومية ← رقم مجموعة العنصر (تبعاً للترقيم التقليدى)

اكتب : التوزيع الإلكترونى لذرة العنصر مع مراعاة أن مستويات الطاقة الداخلية تكون مكتملة بالإلكترونات.

احسب : مجموع أعداد الإلكترونات التى تدور فى مستويات الطاقة ← يمثل ← العدد الذرى للعنصر

أى أن : عدد الإلكترونات التى تدور فى مستويات الطاقة = عدد البروتونات داخل نواة الذرة = العدد الذرى للعنصر

مثال احسب العدد الذرى لكل من :

(1) العنصر (X) : يقع فى : الدورة الثالثة والمجموعة 5A

الحل

∵ العنصر (X) يقع فى :
- الدورة الثالثة ∴ عدد مستويات الطاقة فى ذرته 3 مستوى طاقة.
- المجموعة 5A ∴ عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير 5 إلكترونات.

▫ التوزيع الإلكترونى :



∴ العدد الذرى = 2 + 8 + 5 = 15

(2) العنصر (Y) : يقع فى : الدورة الثانية والمجموعة الصفرية

الحل

∵ العنصر (Y) يقع فى :
- الدورة الثانية ∴ عدد مستويات الطاقة فى ذرته 2 مستوى طاقة.
- المجموعة الصفرية ∴ مستوى الطاقة الأخير مكتمل بالإلكترونات (يدور به 8 إلكترونات).

▫ التوزيع الإلكترونى :



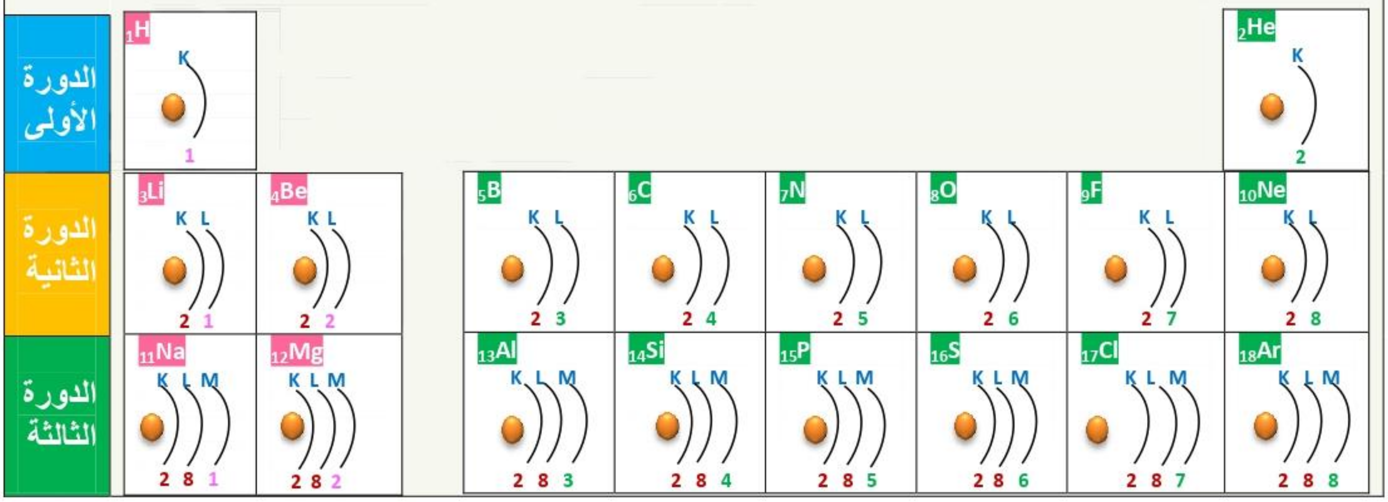
∴ العدد الذرى = 2 + 8 = 10

ملاحظات هامة فى الجدول الدورى الحديث :

فى الدورة الواحدة يزداد العدد الذرى للعنصر عن العنصر الذى يسبقه بمقدار 1

فى المجموعة الواحدة يزداد العدد الذرى للعنصر عن العنصر الذى يسبقه بمقدار 8

باستثناء عنصر الليثيوم $_{3}Li$ الذى يزداد عدده الذرى عن عنصر الهيدروجين $_{1}H$ بمقدار 2



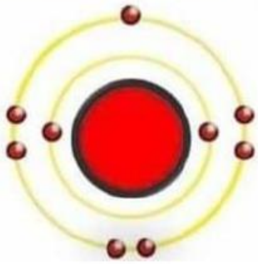
فكر وتوقع ؟ هل يمكن للعلماء أن يكتشفوا عنصراً جديداً بين الماغنسيوم $_{12}Mg$ والألومنيوم $_{13}Al$

الإجابة :

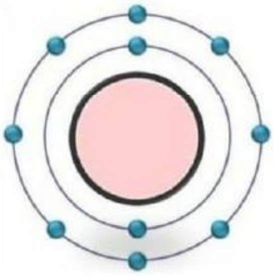
س : ادرس الشكل المُقابل الذى يوضح التوزيع الإلكترونى لذرة العنصر (X) ، فى الجدول الدورى الحديث ، ثم استنتج العدد الذرى :

(1) للعنصر (Y) الذى يليه فى نفس الدورة.

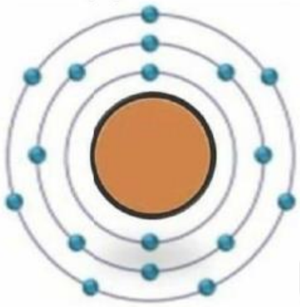
(2) للعنصر (Z) الذى يليه فى نفس المجموعة.



العنصر (X)



العنصر (Y)



العنصر (Z)

جـ : (1) ∵ العدد الذرى للعنصر (X) = 2 + 7 = 9

∴ العدد الذرى للعنصر (Y) = 9 + 1 = **10**

(2) ∵ عدد مستويات الطاقة فى ذرة العنصر (X) = 2 مستوى طاقة.

∴ عدد مستويات الطاقة فى ذرة العنصر (Z) = 3 مستويات طاقة.

∵ العنصر (Z) يقع فى نفس مجموعة العنصر (X).

∴ عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير فى ذرة العنصر (Z) =

عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير فى ذرة العنصر (X) = 7

∴ العدد الذرى للعنصر (Z) = 2 + 8 + 7 = **17**

حل آخر لرقم (2) :

(2) ∵ العنصر (X) يقع فى الدورة 2 والمجموعة 7A

∴ العنصر (Z) يقع فى الدورة 3 والمجموعة 7A

∴ العدد الذرى للعنصر (Z) = 2 + 8 + 7 = **17**

التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر يعكس خواصها

تعتمد الخصائص الكيميائية للعناصر على عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير لذراتها ، بينما يؤدى اختلاف عدد النيوترونات فى أنوية ذراتها إلى اختلاف بعض خواصها الفيزيائية.

والجدولان التاليان يوضحان تدرج بعض الخواص الفيزيائية لبعض فلزات الأقلاء والهالوجينات :

فلزات الأقلاء	نصف قطر الذرة	درجة الانصهار	درجة الغليان
ليثيوم $_{3}Li$ 2 ، 1	157 pm	181˚C	1347˚C
صوديوم $_{11}Na$ 2 ، 8 ، 1	191 pm	98˚C	883˚C
بوتاسيوم $_{19}K$ 2 ، 8 ، 8 ، 1	235 pm	64˚C	774˚C
	يزداد ↑	تقل ↓	تقل ↓
	بزيادة العدد الذرى		

الهالوجينات	نصف قطر الذرة	درجة الانصهار	درجة الغليان
كلور $_{17}Cl$ 2 ، 8 ، 7	99 pm	-101˚C	-34˚C
بروم $_{35}Br$ 2 ، 8 ، 18 ، 7	114 pm	-7˚C	59˚C
يود $_{53}I$ 2 ، 8 ، 18 ، 18 ، 7	133 pm	114˚C	184˚C
	يزداد ↑	تزداد ↑	تزداد ↑
	بزيادة العدد الذرى		

من الجدولين السابقين يتضح لنا أن :

1- نصف قطر الذرة فى المجموعة الواحدة :

يزداد أنصاف أقطار ذرات عناصر المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل المجموعة).

2- درجتى الانصهار والغليان :

(أ) فى فلزات الأقلاء :

تقل درجات انصهار وغليان فلزات الأقلاء بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل المجموعة).

(ب) فى الهالوچينات :

تزداد درجات انصهار وغليان الهالوچينات بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل المجموعة).

- **الجدول التالى يوضح العلاقة بين الحالة الفيزيائية للمادة ودرجتى انصهارها وغليانها بالنسبة لدرجة حرارة الغرفة ($25^\circ C$) :**

الحالة الفيزيائية للمادة	درجة الانصهار $^\circ C$	درجة الغليان $^\circ C$
صلبة	أكبر من $25^\circ C$	
سائلة	أقل من $25^\circ C$	أكبر من $25^\circ C$
غازية	أقل من $25^\circ C$	

علل ؟	
(1) درجات انصار الصوديوم والبوتاسيوم أعلى من درجة حرارة الغرفة.	(2) درجات انصهار وغليان عنصر النيتروچين أقل من درجة حرارة الغرفة.
لأن كلاهما من العناصر الصلبة فى درجة حرارة الغرفة.	لأنه من العناصر الغازية فى درجة حرارة الغرفة.

3– النشاط الكيميائى :

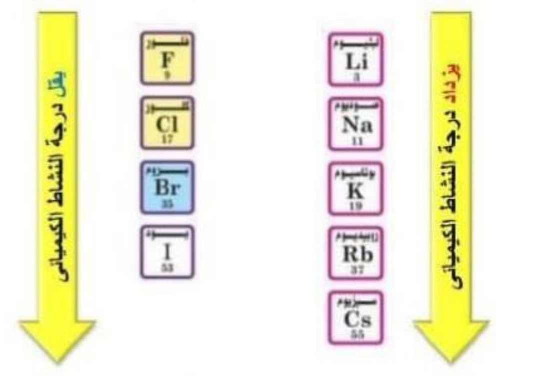
(أ) فى مجموعتى فلزات الأقلاء والأقلاء الأرضية :

يزداد النشاط الكيميائى للفلزات بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل المجموعة).

ويكون النشاط الكيميائى لفلزات الأقلاء الأرضية أقل مما لفلزات الأقلاء النشطة جداً.

(ب) فى مجموعة الهالوچينات :

يقل النشاط الكيميائى للافلزات بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل المجموعة).



نشاط فلزات الأقلاء   نشاط الهالوچينات

السيزيوم أنشط الفلزات بينما الفلور أنشط اللافلزات

الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- رُتبت العناصر فى الجدول الدورى لمندليف حسب .... بينما رُتبت العناصر فى الجدول الدورى لموزلى حسب ....

2- فى الجدول الدورى الحديث تم تصنيف العناصر تبعاً للتدرج التصاعدى فى .... وطريقة ملء ....

3- يتكون الجدول الدورى الحديث من .... دورات أفقية .... مجموعة رأسية.

4- تقع عناصر الفئة ...... يسار الجدول الدورى وتتكون من .... رأسيتين ، بينما تقع عناصر الفئة .... يمين الجدول الدورى الحديث وتتكون من ...... مجموعات رأسية.

5- يُعتبر .... الهالوچين السائل الوحيد ، بينما .... ، .... هالوچينات غازية.

6- عدد عناصر الغازات الخاملة .... بينما عدد الغازات اللافلزية الأخرى ....

7- تبدأ كل دورة من دورات الجدول الدورى بعنصر ....عدا الدورة 1 تبدأ بعنصر ....

8- يبدأ ظهور العناصر الانتقالية ابتداء من الدورة .... وتتكون من .... مجموعات رأسية.

9- تنتمى عناصر الأقلاء إلى الفئة .... بينما تنتمى عناصر الهالوچينات إلى الفئة ....

10- يُطلق على عناصر المجموعة 1A اسم .... بينما يُطلق على عناصر المجموعة 1A اسم ....

11- ينتمى عنصر البوتاسيوم إلى مجموعة .... بينما ينتمى عنصر الفلور إلى مجموعة ....

12- المجموعة 1A جميع عناصرها من .... باستثناء الهيدروچين ، بينما المجموعة 7A جميع عناصرها من ....

13- تقع العناصر الانتقالية فى الفئة .... بينما تقع الغازات الخاملة فى الفئة ....

14- يبدأ ظهور الفلزات الانتقالية ابتداءً من الدورة ....

15- تقع عناصر الفئة f .... الجدول الدورى ، بينما تقع عناصر الفئة d .... الجدول الدورى.

16- فى الجدول الدورى ، يدل رقم .... على عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير فى ذرة العنصر ، بينما يدل رقم .... على عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات.

17- العنصران $_{12}Mg$ ، $_{20}Ca$ يقعان فى نفس ...... بينما العنصران $_{4}Be$ ، $_{6}C$ يقعان فى نفس ......

18- يتضمن نموذج لويس لذرة الفلور $_{9}F$ على .... إلكترون مُفرد ، لذا يكون تكافؤه ....

19- تكافؤ عناصر مجموعة الأقلاء .... بينما تكافؤ عناصر مجموعة الأقلاء الأرضية ....

20- بزيادة العدد الذرى لعناصر المجموعة 7A .... نصف القطر الذرى و .... درجتى الانصهار والغليان.

21- .... النشاط الكيميائى لفلزات الأقلاء الأرضية بزيادة العدد الذرى من أعلى إلى أسفل ....

22- فلزات .... أكبر من فلزات .... نشاطاً كيميائياً.

23- عنصر .... أنشط الفلزات ، بينما عنصر .... أنشط اللافلزات.

س2 اكتب المصطلح العلمى

1- جدول رُتبت فيه العناصر ترتيبا تصاعدياً حسب كتلتها الذرية.
2- أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر.
3- جدول رُتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب أعدادها الذرية.
4- جدول رُتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب أعدادها الذرية وطريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات.
5- الصفوف الأفقية بالجدول الدورى الحديث.
6- الأعمدة الرأسية بالجدول الدورى الحديث.
7- فلزات تقع فى أقصى يسار الجدول الدورى الحديث.
8- عناصر المجموعة 7A فى الجدول الدورى الحديث.
9- الفئة التى ينتمى إليها عناصر الهالوچينات.
10- عناصر ينتهى توزيعها الإلكترونى بعدد 5 ، 6 ، 7 إلكترون.
11- عناصر تقع فى الفئة p ولا يُمكن التعرف عليها من أعداد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى لها.
12- إلكترونات مستوى الطاقة الأخير لذرة العنصر.
13- التمثيل النقطى لإلكترونات التكافؤ حول رمز العنصر.
14- عدد الإلكترونات المُفردة فى تركيب لويس للعنصر.

س3 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- فى جدول موزلى ، كل عنصر يزيد عما يسبقه فى الدورة الواحدة بمقدار .... واحد.
(أ) نيوترون (ب) بروتون (جـ) مستوى طاقة (د) كتلة ذرية.
2- تقع مجموعة الأقلاء الأرضية فى .... الجدول الدورى.
(أ) يسار (ب) يمين (جـ) وسط (د) أسفل
3- عدد عناصر الفئة p فى كل دورة من دورات الجدول الدورى يساوى .... باستثناء الدورة 1
(أ) 2 (ب) 6 (جـ) 10 (د) 14
4- الفئة .... تحتوى على مُعظم أنواع العناصر.
(أ) s (ب) p (جـ) d (د) f
5- تنتمى المجموعة الصفرية بالجدول الدورى الحديث إلى الفئة ....
(أ) s (ب) p (جـ) d (د) f
6- تضم المجموعة الصفرية ....
(أ) الفلزات. (ب) اللافلزات السائلة. (جـ) أشباه الفلزات. (د) الغازات الخاملة.
7- من اللافلزات ، عنصر ....
(أ) الماغنسيوم. (ب) الصوديوم. (جـ) الاسترانشيوم. (د) البروم.
8- يُعتبر .... هالوچين صلب.
(أ) الفلور (ب) الكلور (جـ) البروم (د) اليود

9- تضم الدورة 4 عناصر من الفئات ....

(أ) p ، s (ب) p ، d ، s (جـ) p ، f ، s (د) f ، d ، p ، s

10- تُعرف عناصر الفئة d باسم ....

(أ) العناصر الخاملة. (ب) العناصر الانتقالية. (جـ) الأقلاء. (د) الأقلاء الأرضية.

11- العنصر الذى يحتوى مستوى الطاقة M فى ذرته على 2 إلكترون ، يقع فى ..... بالجدول الدورى.

(أ) الدورة 2 والمجموعة 3A (ب) الدورة 3 والمجموعة 2A

(جـ) الدورة 2 والمجموعة 4A (د) الدورة 4 والمجموعة 2A

12- أى أزواج العناصر التالية تقع فى نفس الدورة من الجدول الدورى الحديث ؟ ....

(أ) $_{11}Na$ ، $_{10}Ne$ (ب) $_{11}Na$ ، $_{17}Cl$ (جـ) $_{2}He$ ، $_{3}Li$ (د) $_{18}Ar$ ، $_{10}Ne$

13- العدد الذرى للغاز الخامل الذى يقع فى الدورة 2 هو ....

(أ) 2 (ب) 8 (جـ) 10 (د) 18

14- عنصر من الأقلاء يقع فى الدورة 2 فإن عدده الذرى يساوى ....

(أ) 9 (ب) 7 (جـ) 5 (د) 3

15- إذا كان مستوى الطاقة الأخير لذرة عنصر من الهالوجينات هو المستوى L فإن عدده الذرى= .....

(أ) 7 (ب) 9 (جـ) 17 (د) 19

16- عنصر يقع فى الدورة 3 والمجموعة 3A وعدد النيوترونات فى نواة ذرته يساوى 14 فيكون عدده الكتلى ....

(أ) 30 (ب) 27 (جـ) 24 (د) 20

17- يتضمن تركيب لويس إلكترونين مُفردين فى ذرة ....

(أ) $_{6}C$ (ب) $_{7}N$ (جـ) $_{15}P$ (د) $_{16}S$

18- أى مما يلى يُمثل تركيب لويس لذرة النيتروچين $_{7}N$ ؟ ....

(أ) 
(ب) 
(جـ) 
(د) 

19- أى من أزواج العناصر التالية أحادية التكافؤ ؟ ....

(أ) $_{9}F$ ، $_{11}Na$ (ب) $_{15}P$ ، $_{7}N$ (جـ) $_{15}P$ ، $_{11}Na$ (د) $_{7}N$ ، $_{9}F$

20- تكافؤ اليود ....

(أ) ثلاثى. (ب) ثنائى. (جـ) أحادى. (د) صفر.

21- تكافؤ الأرجون ....

(أ) 0 (ب) 1 (جـ) 6 (د) 8

22- أصغر العناصر التالية من حيث نصف القطر الذرى ، عنصر ....

(أ) $_{17}Cl$ (ب) $_{53}I$ (جـ) $_{9}F$ (د) $_{35}Br$

23- العنصر الهالوچينى الأكثر نشاطاً عدده الذرى يكون ....

(أ) 19 (ب) 35 (جـ) 17 (د) 9

س4 اذكر العدد (أو الرقم) الدال على كل من

1- عدد عناصر الجدول الدورى الحديث حتى الأن.
2- عدد دورات الجدول الدورى الحديث.
3- عدد مجموعات الجدول الدورى الحديث.
4- عدد فئات الجدول الدورى الحديث.
5- عدد مجموعات الفئة s
6- عدد مجموعات الفئة p
7- عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات فى ذرة عنصر الكالسيوم $_{20}Ca$
8- عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير لغاز الأرجون.
9- عدد الإلكترونات المُفردة فى تركيب لويس لذرة النيون $_{10}Ne$
10- تكافؤ الغازات النبيلة.
11- عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الكبريت $_{16}S$

س5 علل لما يأتى

1- تعدد محاولات تصنيف العناصر.

2- أعاد موزلى ترتيب العناصر تصاعدياً فى جدوله الدورى حسب أعدادها الذرية.

3- البوتاسيوم $_{19}K$ من عناصر الأقلاء.

4- يصعب التعرف على أشباه الفلزات من توزيعها الإلكترونى.

5- يقع عنصر الصوديوم $_{11}Na$ فى الدورة 3 والمجموعة 1A

6- يقع كل من $_{13}Al$ ، $_{18}Ar$ فى نفس الدورة فى الجدول الدورى الحديث.

7- تكافؤ كل من البورون $_5B$ ، $_7N$ ثلاثى.

8- الهالوچينات لافلزات أحادية التكافؤ.

9- الليثيوم عنصر صلب فى درجة حرارة الغرفة.

10- تفاعل البوتاسيوم مع الماء أكثر شدة من تفاعل الصوديوم معه.

س6 ما العدد الذرى لكل من العناصر الآتية

1- عنصر يقع فى الدورة 2 والمجموعة 6A

2- عنصر يقع فى الدورة 3 والمجموعة الصفرية.

3- عنصر يقع فى الدورة 1 والمجموعة 0

4- عنصر يقع فى الدورة 3 والمجموعة 4A

5- عنصر يقع فى نهاية الدورة 2

6- عنصر يقع فى بداية الدورة 4

7- عنصر فلزى ثنائى التكافؤ ويقع فى الدورة 3

8- عنصر لافلزى ثلاثى التكافؤ ويقع فى الدورة 3

9- عنصر يقع فى الدورة 3 فى أول مجموعات الفئة p

10- عنصر يقع فى الدورة 2 فى أول مجموعة الأقلاء الأرضية.

س7 صوب ما تحته خط فى العبارات الآتية

1- رُتبت العناصر فى جدول مندليف حسب أعدادها الذرية.
2- اكتشف مندليف أن خواص العناصر تتكرر بشكل دورى مع بداية كل مستوى فرعى.
3- مُعظم عناصر الجدول الدورى سائلة عند درجة حرارة الغرفة.
4- ينتهى التوزيع الإلكترونى لفلزات الأقلاء الأرضية بإلكترون واحد ، بينما ينتهى للهالوچينات بإلكترونين.
5- يبدأ ظهور فلزات الأقلاء من الدورة 4 فى الجدول الدورى الحديث.
6- كل عناصر الفئة f لافلزات ، بينما تقع أشباه الفلزات ضمن الفئة s
7- العنصر الذى عدده الذرى 18 يقع فى الدورة 2 والمجموعة 16
8- يتضمن تركيب لويس النقطى لذرة البريليوم $_4Be$ أربعة من الإلكترونات المُفردة.
9- تكافؤ عناصر مجموعة الهالوچينات 7
10- درجة انصهار الليثيوم تساوى درجة انصهار البوتاسيوم.

س8 حدد مواقع العناصر الآتية فى الجدول الدورى الحديث مع تحديد تكافؤ كل منها

$_{18}Ar$		$_{6}C$		$_{1}H$		$_{20}Ca$	
التوزيع الإلكترونى		التوزيع الإلكترونى		التوزيع الإلكترونى		التوزيع الإلكترونى	
رقم الدورة	المجموعة	الدورة	المجموعة	الدورة	المجموعة	الدورة	المجموعة
التكافؤ		التكافؤ		التكافؤ		التكافؤ	

$_{7}N$		$_{19}k$		$_{2}He$		$_{17}Cl$	
التوزيع الإلكترونى		التوزيع الإلكترونى		التوزيع الإلكترونى		التوزيع الإلكترونى	
الدورة	المجموعة	الدورة	المجموعة	الدورة	المجموعة	الدورة	المجموعة
التكافؤ		التكافؤ		التكافؤ		التكافؤ	

س9 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

1- أضاف مندليف إلى جدوله المجموعة الصفرية التى تضم الغازات النبيلة. ( )
2- يتكون الجدول الدورى الحديث من 9 دورات أفقية و 13 مجموعة رأسية. ( )
3- يتفق الهيليوم والأرجون فى كونهما غازات نشطة. ( )
4- يحتوى الجدول الدورى الحديث على 11 عنصراً فى الحالة الغازية. ( )
5- تتكون الفئة p فى الجدول الدورى الحديث من 5 مجموعات رأسية. ( )
6- تحتوى الفئة d على مُعظم أنواع العناصر. ( )
7- يُمكن تحديد موضع العنصر بالجدول الدورى بمعلومية عدده الكتلى. ( )
8- عناصر الدورة الواحدة مُتشابهة فى الخواص الكيميائية. ( )
9- العنصر الذى يقع فى الدورة 2 والمجموعة 16 عنصر فلزى تكافؤه ثنائى. ( )
10- عنصر يقع فى الدورة 1 والمجموعة الصفرية يكون عدده الذرى 1 ( )
11- العناصر $_{4}X$ ، $_{12}Y$ ، $_{20}Z$ تقع فى دورة واحدة وثلاثة مجموعات متتالية. ( )
12- تكافؤ عناصر المجموعة 4A يساوى رقم المجموعة. ( )
13- عناصر الأقلاء والهالوچينات كلاهما أحادى التكافؤ. ( )
14- يزداد نصف القطر الذرى فى المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذرى. ( )
15- الكلور عنصر غازى درجة غليانه أقل من $25^{\circ}C$ ( )

س10 ما النتائج المُترتبة على على زيادة العدد الذرى لكل مما يأتى

1- عناصر المجموعة الواحدة " بالنسبة لعدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات ".
2- عناصر المجموعة الواحدة " بالنسبة لنصف القطر الذرى ".
3- عناصر الأقلاء " بالنسبة لدرجتى انصهارها وغليانها ".
4- عناصر الهالوچينات " بالنسبة لدرجتى انصهارها وغليانها ".
5- عناصر الأقلاء الأرضية " بالنسبة للنشاط الكيميائى ".
6- عناصر المجموعة 1A " بالنسبة للنشاط الكيميائى ".
7- عناصر مجموعة الهالوچينات " بالنسبة للنشاط الكيميائى ".

س11 أكمل الجدول التالى :

العنصر	التوزيع الإلكترونى	عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات	رقم الدورة	عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير	رقم المجموعة	الفئة	تركيب لويس	التكافؤ
$_{12}Mg$								
$_{10}Ne$								
$_{9}F$								
$_{3}Li$								

س12 استخرج الكلمة (أو الرمز) غير المُناسبة ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات (أو الرموز)

1- الزئبق / الماغنسيوم / الكالسيوم / البوتاسيوم.
2- الهيدروچين / الكلور / النيتروچين / البروم.
3- s / p / o / d / f
4- المجموعة 2A / المجموعة 3A / المجموعة 4A / المجموعة 5A
5- الكلور / اليود / الكبريت / الفلور.
6- الكريبتون / الزينون / النيتروچين / الرادون.
7- السيليكون / البورون / الأنتيمون / السيزيوم.
8- $_{12}Mg$ / $_{13}Al$ / $_{14}Si$ / $_{15}P$
9- $_{11}Na$ / $_{3}Li$ / $_{12}Mg$ / $_{19}K$
10- $_{9}F$ / $_{6}C$ / $_{5}B$ / $_{13}Al$
11- $_{18}Ar$ / $_{8}O$ / $_{10}Ne$ / $_{2}He$

المادة وخصائصها

الدرس الثالث

المواد النقية والمخاليط

◄ لقد علمت فى الدرس الأول أن المادة هى كل ما له كتلة وحجم ويشغل حيزاً من الفراغ.

◄ تنقسم المواد فى الطبيعة من حولنا ، كما يوضحها المخطط التالى :

المواد فى الطبيعة

- 1- مواد نقية
  - 1- عناصر
  - 2- مركبات
- 2- مخاليط
  - 1- متجانسة
  - 2- غير متجانسة

أولاً المواد النقية

◄ المواد التى لا يُمكن فصل مكوناتها بالطرق **الفيزيائية** تُعرف باسم **المواد النقية**.



• الألماس.



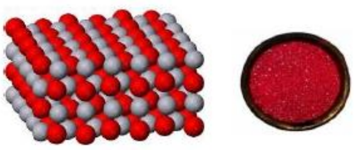
• الذهب.



• السكر.

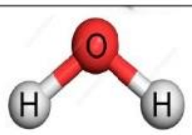
> **المواد النقية :** هى مواد لا يُمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية.

◄ يُمكن تُصنيف المواد النقية كالتالى :

المواد النقية	
1- عناصر	**2- مركبات**
التعريف	
مواد نقية **لا يُمكن فصل** مكوناتها بالطرق الكيميائية أو الفيزيائية.	مواد نقية **يُمكن فصل** مكوناتها بالطرق الكيميائية.
مثل	
• الزئبق. 	• أكسيد الزئبق **الأحمر**.  يُمكن فصل مكونات أكسيد الزئبق الأحمر بالتسخين إلى عنصرى الزئبق واالأكسچين.

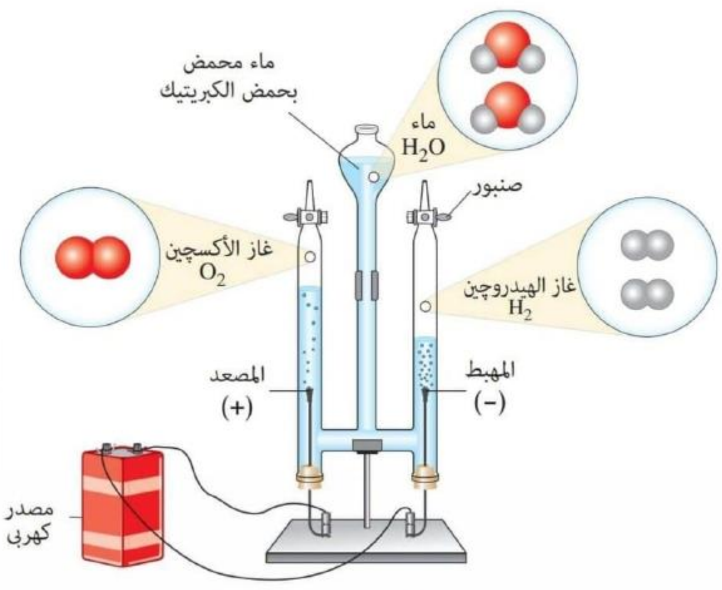
◄ يُعتبر الماء النقى (المُقطر) من أمثلة المركبات النقية التى يُمكن فصل مكوناتها.

◄ يتركب جزئ الماء من ثلاث ذرات : **ذرة أكسچين** و **ذرتى هيدروچين**.



◄ يُمكن تفكيك (انحلال) جزيئات الماء كهربياً إلى عناصره بواسطة جهاز ڤولتامتر هوڤمان.

◄ يقوم جهاز ڤولتامتر هوڤمان بتحليل الماء المُحمض (المضاف إليه قطرات من حمض الكبريتيك) كهربياً إلى غازى الأكسچين و الهيدروچين.



جهاز ڤولتامتر هوڤمان

علل ؟

◘ يُعتبر الأكسچين عنصراً.

لأنه أبسط صورة نقية للمادة ولا يُمكن فصله إلى مكونات أخرى.

◘ يُعتبر الماء من المُركبات.

لأنه يُمكن فصل مكوناته بالطرق الكيميائية.

ثانياً المخاليط

◄ المواد التى تتكون أجزائها من أكثر من نوع ، ويُمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية البسيطة تُعرف باسم المخاليط .



● سلطة فواكه.



● مكسرات مشكلة.

المخاليط : هى مواد مكونة من مادتين أو أكثر غير مُتحدة كيميائياً ويُمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية.

◄ من طرق فصل المخاليط :

1- الترشيح. 2- الفصل المغناطيسى. 3- التبخير والتكثيف.

◄ يُمكن تُصنيف المخاليط حسب تجانس مكوناتها كالتالى :

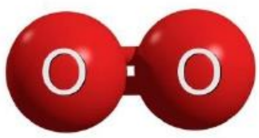
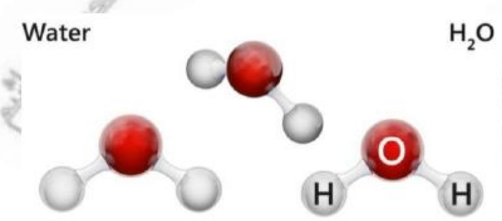
المخاليط	
1- مخاليط مُتجانسة (محاليل)	2- مخاليط غير مُتجانسة
التعريف	
مخاليط لا يُمكن تمييز مكوناتها بالعين المجردة.	مخاليط يُمكن تمييز مكوناتها بالعين المجردة.
طرق الفصل	
يُمكن فصل مكوناتها عن طريق : - التبخير والتكثيف.	يُمكن فصل مكوناتها عن طريق : - الترشيح.
مثل	
• محلول ملح الطعام. • محلول الخل.  • محلول ملح الطعام.  • محلول خل التفاح.	• مخلوط الرمل فى الماء.  • مخلوط الرمل فى الماء.

تركيب المواد

◄ يُعتبر تتركب جميع المواد من وحدات صغيرة مُتشابهة تُسمى **الجزيئات** ، والتى تتركب من وحدات أصغر منها تُسمى **الذرات**.

◄ تصنف جزيئات المواد حسب نوع الذرات كما يلى :

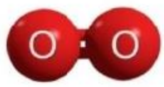
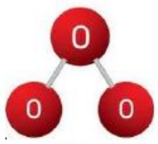
أنواع الجزيئات

1- جزيئات عناصر	2- جزيئات مركبات
التركيب	
تتركب من ذرات من نفس النوع.	تتركب من ذرات من أنواع مُختلفة.
مثل	
جزئ الأكسجين O_2 	جزئ الماء H_2O 

1- جزيئات العناصر

◄ تصنف جزيئات العناصر حسب عدد الذرات كما يلى :

جزيئات العناصر

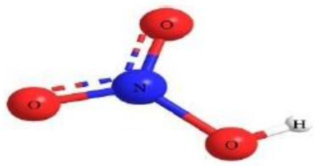
1- أحادية الذرة	2- ثنائية الذرة	3- عديدة الذرات
	تتكون من	
ذرة واحدة	ذرتين	عدة ذرات
	مثل	
جزئ الكربون C 	جزئ الأكسچين O_2 	جزئ الأوزون O_3 

العنصر : هو أبسط صورة نقية للمادة لا يُمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية أو الكيميائية.

2- جزيئات المركبات

◄ تصنف جزيئات المركبات إلى نوعين ، هما :

جزيئات المركبات

1- جزيئات عضوية	2- جزيئات غير عضوية
التعريف	
مركبات كيميائية تحتوى على ذرة أو أكثر من ذرات الكربون مرتبطة مع ذرات الهيدروچين بصفة أساسية.	مركبات كيميائية لا تحتوى على ذرات كربون بصفة أساسية.
مثل	
جزئ الميثان CH_4 	جزئ حمض النيتريك HNO_3 

" ملحوظة "

فى الجزيئات العضوية قد ترتبط ذرات الكربون مع ذرات أخرى مثل الأكسچين والنيتروچين.

المركب : هو مادة نقية نتيجة الاتحاد الكيميائى بين عنصرين أو أكثر بنسبة كتلية ثابتة ، ويُمكن فصل مكوناته بطرق كيميائية.

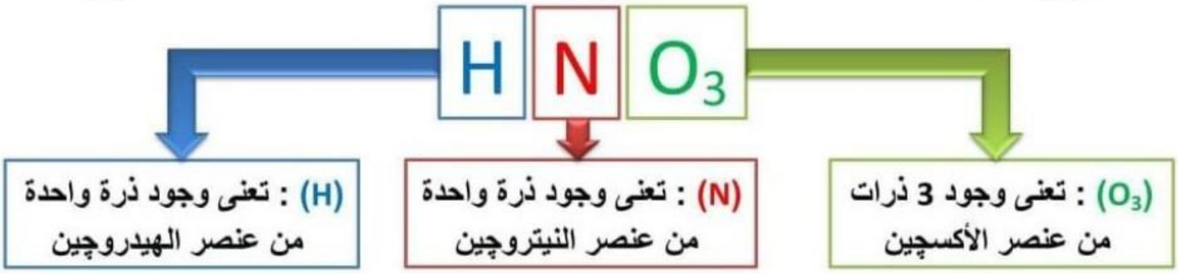
الصيغة الكيميائية (الجزيئية)

مستر/ محمود هاشم

◄ يُعبر عن المركب الكيميائى بصيغة مُختصرة تُعرف بالصيغة الجزيئية.

الصيغة الجزيئية : هى صيغة رمزية تُعبر عن نوع وعدد ذرات العناصر المكونة للجزئ.

◄ **مثال :** الصيغة الكيميائية لحمض النيتريك :



◄ فى المركبات العضوية قد يصل عدد الذرات فى الجزئ الواحد إلى **عدة آلاف** كما فى :

3- ڤيتامين (D)	2- هيموجلوبين الدم	1- بوليمرات البلاستيك
		

" ملحوظة "

يعمل **ڤيتامين D** على ضبط مستويات الكالسيوم والفوسفور فى الدم للوقاية من هشاشة العظام.

تطبيقات حياتية : صبغ الأزرق النيلى

● هو مركب كيميائى صيغته $CaCuS_{14}O_{10}$

العناصر	O	S	Cu	Ca
عدد الذرت	10	14	1	1

- استخدمه قدماء المصريين) فى تلوين التماثيل والبرديات.

- يُستخدم حتى الأن بقرى النوبة فى تلوين واجهات المنازل ، وتعتبر من أهم مقاصد السياحة الداخلية والخارجية.



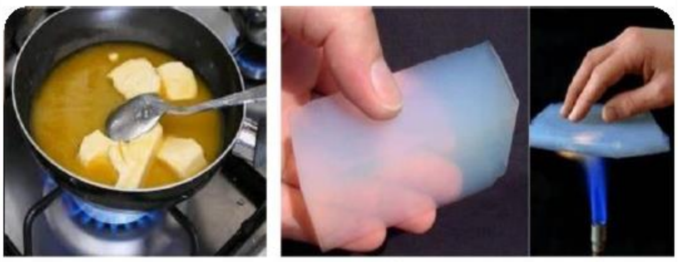
قناع الملك توت عنخ آمون



بردية فرعونية

التمييز بين المواد عن طريق خواصها

◄ يُمكن التمييز بين المواد وبعضها عن طريق بعض الخواص ، حيث تختلف كل مادة عن الأخرى ، تنقسم خواص المادة إلى نوعين ، هما :

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
التعريف	
الخواص التى يُمكن ملاحظتها ظاهرياً وقياس بعضها.	الخواص التى لا تظهر إلا عند حدوث تفاعل كيميائى يؤدى إلى تغير شكل وتركيب المادة.
أمثلة	
1- اختلاف الكثافة : يطفو كل من (الثلج ، الخشب ، الفلين) وزيت الطعام على سطح الماء ، بينما يغوص فيه كل من مسمار الحديد والعملة المعدنية. 	**1- التأثير على ورقة دوار(تباع) الشمس :** الليمون يُحول لون ورقة دوار الشمس إلى اللون الأحمر ، بينما معجون الأسنان يحولها إلى اللون الأزرق.  
2- اختلاف اللزوجة : لزوجة الماء أقل من لزوجة العسل. 	
3- درجة الانصهار : يختلف تأثير الحرارة على كل من قالب الزبد ولوح الأيروجل ، حيث يتحمل الأيروجل درجات حرارة عالية جداً ، بينما ينصهر الزبد فى درجات حرارة مُنخفضة.  لوح الأيروجل - مادة الأيروجل - انصهار الزبد	**2- تأثير الكشف على المحاليل :** يختلف لون الراسب الناتج من إضافة كاشف واحد إلى محلولين مُختلفين. 
4- اللون. 5- الطعم. 6- الرائحة.	

استخدامات المواد تبعاً لخواصها

◄ تختلف خواص المواد عن بعضها لذلك يختلف استخدام المواد تبعا لخواصها ، كما يلى :

المادة	الخصائص	الاستخدام	الصور التوضيحية
الهيليوم	• غاز **خامل**. • كثافته **أقل من** كثافة الهواء. • غير قابل للاشتعال.	يُستخدم فى ملء المناطيد	
النيتروچين	• غاز **لافلزى**. • لا يتأثر بتغير درجة الحرارة. • لا يتفاعل مع المطاط.	يُستخدم فى ملء إطارات السيارات بدلاً من الهواء.	
السيليكون	• **شبه فلز**. • يوصل الكهرباء بدرجة أقل من الفلزات وأكبر من اللافلزات.	يُستخدم فى تصنيع الشرائح الإلكترونية	
سبيكة الاستانليس ستيل	مصنوعة من **الحديد** المضاف إليه **بعض العناصر** ، وتتميز بعدم قابليتها للصدأ كالحديد.	تُستخدم فى صناعة أوانى الطهى.	
سبيكة الألومنيوم والتيتانيوم	• أخف من **الألومنيوم**. • تحتفظ بمتانتها فى درجات الحرارة المرتفعة.	تُستخدم فى صناعة هياكل الطائرات الحربية.	

تطبيق تكنولوچى **الأيروجل :**



الوصف :

- مادة شفافة مُنخفضة الكثافة يدخل الهواء فى تركيبها بنسبة ٪ 99.8
- تُعد أخف المواد الصلبة المعروفة حتى الآن مع شدة المتانة.
- تتميز بقدرة عزل كبيرة جداً.

الاستخدام : تُستخدم فى صنع جواكت علماء الأبحاث بالقارة القطبية الجنوبية بدلاً من استخدام فراء الدب القطبى ، وذلك لحمايته من الانقراض.

الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- يتكون .... من نوع واحد من الذرات.
2- الصيغة الجزيئية لصبغ أزرق النيلى تحتوى على 10 ذرات من عنصر ....
3- قد يصل عدد الذرات فى الجزئ الواحد إلى عدة آلاف مثل ....
4- مخلوط الرمل والماء يُمكن فصله بطريقة ....
5- المواد التى لا يُمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية تُعرف باسم ....
6- يتم فصل المخاليط .... بطريقة الترشيح ويُمكن تمييز مكوناتها بالعين المُجردة.
7- يُعتبر جزء عنصر O_3 من الجزيئات .... الذرات بينما يتكون جزئ .... من ذرة واحدة.
8- يُعبر عن المُركب الكيميائى بصيغة مُختصرة تُعرف بـ ....
9- يُمكن فصل .... بطرق كيميائية فقط بينما يُمكن فصل .... بطرق فيزيائية.
10- يُمكن فصل مكونات المخاليط المتجانسة عن طريق ....
11- مسحوق الطباشير فى الماء يُعتبر مخلوطاً .... بينما محلول الخل مع الماء يُعتبر مخلوطاً ....
12- جزئ الأكسچين O_2 من أمثلة جزيئات .... بينما جزئ الميثان CH_4 من أمثلة جزيئات ....
13- يُعتبر جزء عنصر O_3 من الجزيئات .... الذرات.
14- الخواص .... يُمكن قياسها وملاحظتها ، بينما الخواص .... لا تظهر إلا عند حدوث تفاعل كيميائى.
15- يُعتبر اختلاف كثافة الفلين عن الحديد خاصية ....
16- اختلاف لزوجة الماء عن الجلسرين يُعتبر من الخواص ....
17- اختلاف لون الراسب عند وضع كاشف على محلولين مُختلفين يُعتبر خاصية ....
18- عنصر .... شبه فلز يوصل الكهرباء بدرجة أقل من الفلزات وأكبر من اللافلزات.
19- لا يتفاعل غاز .... مع .... المصنوع منه إطار السيارة ولا يتأثر بالحرارة.
20- تُستخدم سبيكة .... فى صناعة هياكل الطائرات الحربية بينما تُستخدم سبيكة الاستانليس ستيل فى صناعة ....
21- يدخل الهواء فى تركيب مادة الأيروجل بنسبة ٪ ..... ولذلك تُعتبر مادة .... الكثافة.

س2 اكتب المصطلح العلمى

1- مواد لا يُمكن فصل مكوناتها بطرق فيزيائية.
2- جهاز يُستخدم فى تحليل الماء المُحمض إلى أكسچين وهيدروچين بالتحليل الكهربى.
3- مخلوط يُمكن فصل مكوناته بالتبخر والتكاثف.
4- مخاليط يُمكن تمييز مكوناتها بالعين المُجردة ويتم فصلها بطريقة الترشيح.
5- أبسط صورة نقية للمادة لا يُمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية أو الكيميائية.
6- مادة نقية تتكون نتيجة الاتحاد الكيميائى بين عنصرين أو أكثر بنسب كتلية ثابتة.
7- صيغة رمزية تُعبر عن نوع وعدد الذرات المكونة للجزئ.

8- صبغ استخدمه قدماء المصريين فى تلوين البرديات والتماثيل.
9- الخواص التى تظهر عند حدوث تفاعل كيميائى يؤدى إلى تغير شكل وتركيب المادة.
10- غاز خامل كثافته أقل من كثافة الهواء وغير قابل للاشتعال.
11- غاز لافلزى يُقاوم التغير فى درجات الحرارة وتُملأ به إطارات السيارات.
12- شبه فلز يوصل الكهرباء بدرجة أقل من الفلزات وأكبر من اللافلزات.
13- سبيكة مصنوعة من الحديد المُضاف إليه بعض العناصر وغير قابلة للصدأ.
14- سبيكة أخف كن الألومنيوم تحتفظ بمتانتها فى درجات الحرارة المرتفعة.
15- مادة شفافة مُنخفضة الكثافة يدخل الهواء فى تركيبها بنسبة ٪ 99.8

س3 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- يتم فصل مخلوط ....عن طريق الترشيح.
(أ) ماء وسكر (ب) ماء ورمل (جـ) رمل وملح (د) ماء وزيت
2- محلول السكر فى الماء عبارة عن مخلوط ....
(أ) متجانس يُمكن تمييز مكوناته. (ب) غير متجانس يُمكن تمييز مكوناته.
(جـ) متجانس لا يُمكن تمييز مكوناته. (د) غير متجانس لا يُمكن تمييز مكوناته.
3- عند تقليب ملح الطعام والرمل معاً فى الماء يتكون ....
(أ) محلول. (ب) خليط متجانس. (جـ) مركب. (د) خليط غير متجانس.
4- يُعتبر .... من المخاليط غير المتجانسة.
(أ) الحليب الطبيعى (ب) الزيت فى الماء (جـ) ماء الشرب (د) الهواء الجوى
5- الصيغة الكيميائية لمركب النشادر المكون من ذرة نيتروچين وثلاث ذرات هيدروچين هى ....
(أ) NH_4 (ب) CH_3 (جـ) NH_3 (د) CH_4
6- كل مما يلى يُمكن فصل مكوناته بطرق كيميائية ، عدا ....
(أ) الماء. (ب) الميثان. (جـ) أكسيد الزئبق. (د) الذهب.
7- يُمكن فصل مركب .... بواسطة جهاز ڤولتامتر هوفمان إلى عنصريه.
(أ) أكسيد الزئبق (ب) حمض النيتريك (جـ) الماء (د) الكبريت
8- كل مما يلى يصف العنصر ، عدا ....
(أ) لا يُمكن تحليله إلى ما هو أبسط منه. (ب) يتكون من ذرات مُختلفة.
(جـ) أبسط صورة تتواجد عليها المادة. (د) قد يكون له كثر من نظير.
9- العنصر الذى يتكون جزيئه من ذرتين هو ....
(أ) الأكسچين. (ب) الصوديوم. (جـ) كلوريد الصوديوم. (د) الأوزون.
10- جميع ما يلى من الخصائص الفيزيائية للمادة ، عدا ....
(أ) اللون. (ب) الكثافة. (جـ) درجة الانصهار. (د) صدأ المعادن.
11- يُمكن التمييز عن طريق الطعم بين كل من ....
(أ) الألومنيوم والسكر. (ب) الحديد والنحاس. (جـ) العسل واللبن. (د) الخشب والملح.
12- يُمكن التمييز عن طريق اللون بين كل من ....
(أ) الأكسچين والنيتروچين. (ب) الحديد والذهب. (جـ) الدقيق والنشا. (د) السكر والملح.

13- يُمكن التمييز عن طريق الرائحة بين كل من ....
(أ) الماء والثلج. (ب) الفضة والألومنيوم. (جـ) الخشب والبلاستيك. (د) العطر والخل.

14- يُمكن التمييز عن طريق التوصيل الكهربى بين كل من ....
(أ) الحديد والألومنيوم. (ب) الفضة والنحاس. (جـ) النحاس والمطاط. (د) الخشب والمطاط.

15- أى مما يلى ليس من الخصائص التى تُميز غاز الهيليوم ؟ ....
(أ) غاز خامل. (ب) أكبر كثافة من الهواء. (جـ) أقل كثافة من الهواء. (د) لا يشتعل.

س4 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

1- يعتبر جزيء الزئبق من المواد النقية. ( )
2- يعتبر الميثان من المركبات غير العضوية. ( )
3- يمكن فصل العناصر المكونة للماء عن طريق التبخير. ( )
4- يعتبر اختلاف كثافة المواد من الخواص الكيميائية للمادة. ( )
5- يعتبر الماء المالح من المخاليط غير المتجانسة. ( )
6- عند تقليب ملح الطعام والرمل فى الماء يتكون خليط متجانس. ( )
7- يعتبر حمض الكبريتيك H_2SO_4 من المركبات العضوية. ( )
8- عدد العناصر يساوى عدد الذرات في جزئ هيدروكسيد الصوديوم NaOH ( )
9- جميع جزيئات العناصر أحادية الذرة. ( )
10- يتكون مركب NaBr من اتحاد فلزين بنسب كتلية ثابتة. ( )
11- الخواص الفيزيائية للمادة يمكن ملاحظتها وقياسها. ( )
12- يعتبر اختلاف كثافة المواد من الخواص الكيميائية للمادة. ( )
13- انصهار الجليد يُمثل تغيراً كيميائياً. ( )
14- بعض مياه الأنهار تُغطى بالثلج فى فصل الشتاء وهذا معناه أن كثافة الثلج أكبر من كثافة الماء. ( )
15- الهيليوم من الغازات القابلة للاشتعال المستخدمة فى ملء المناطيد. ( )
16- النيتروچين غاز فلزى يُقاوم التغير فى درجات الحرارة وتُملأ به إطارات السيارات. ( )
17- يوصل السيليكون الكهرباء بدرجة أعلى من توصيل النحاس. ( )
18- تُصنع سبيكة الاستانليس ستيل من عنصر الحديد فقط. ( )
19- سبيكة الألومنيوم والحديد سبيكة أخف من الألومنيوم تحتفظ بمتانتها فى درجات الحرارة المرتفعة. ( )
20- الأيروجل مادة شفافة مُرتفعة الكثافة يدخل الهواء فى تركيبها بنسبة ٪ 99.8 ( )

س5 وضح عدد العناصر وعدد الذرات المكونة للجزئ الواحد فى كل مما يأتى :

الجزئ	عدد العناصر	عدد الذرات
1- ثانى أكسيد الكربون CO_2		
2- كربونات الصوديوم Na_2CO_3		
3- أكسيد النيتريك NO		
4- كربونات الماغنسيوم $MgCO_3$		
5- الإيثانول C_2H_5OH		

س6 علل لما يأتى

1- جزئ الكربون C من جزيئات العناصر ، بينما جزئ الميثان CH_4 من جزيئات المركبات.

2- يُعتبر مخلوط الرمل والماء من المخاليط غير المتجانسة.

3- محلول السكر فى الماء من المخاليط.

4- يُمكن التمييز بين الفلين والحديد عن طريق الماء.

5- يُمكن فصل الزيت عن الماء بسهولة.

6- تُملأ بالونات الاحتفالات والمناطيد بغاز الهيليوم.

7- تُصنع هياكل الطائرات الحربية من سبيكة الألومنيوم والتيتانيوم.

8- تُصنع هياكل الطائرات الحربية من سبيكة الألومنيوم والتيتانيوم.

9- تُملأ إطارات السيارات بغاز النيتروچين.

10- تُستخدم مادة الأيروجل فى صناعة چواكت علماء الأبحاث بالقارة القطبية الجنوبية.

س7 استخرج الكلمة (أو الرمز) غير المناسبة ، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات (أو الرموز) :

1- مخلوط الرمل والماء / مخلوط السكر والماء / مخلوط الزيت والماء / مخلوط نشارة خشب وبرادة حديد.

2- ماء / كربون / هيدروچين / أكسچين.

3- HCl / Mg / Na / Cu

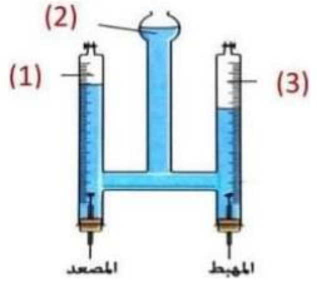
4- H_2O / O_3 / CH_4 / CO_2

5- ڤيتامين D / حمض النيتريك / هيموجلوبين الدم / بوليمرات البلاستيك.

6- اللون / الرائحة / الاحتراق / الطعم.

7- تغير لون ورقة دوار الشمس / تجمد الماء / تكسير الزجاج / انصهار الشمع.

س8 ادرس الشكل المُقابل ، ثم أجب :



1- ما اسم الجهاز ؟ وفيما يستخدم ؟

2- اكتب البيانات التى تشير إليها الأرقام.

س9 اذكر أهمية واحدة لكل من

1- غاز الهيليوم.
2- غاز النيتروچين.
3- سبيكة الاستانليس ستيل.
4- عنصر السيليكون.
5- سبيكة الألومنيوم والتيتانيوم.
6- مادة الأيروجل.

س10 صوب ما تحته خط

1- تنقسم المواد النقية إلى <u>محاليل</u> ومركبات.
2- يُعد جزئ <u>الأكسچين</u> لافلز صلب أحادى الذرة.
3- يُمكن فصل جزيئات <u>الماء</u> بالتسخين.
4- يعمل <u>ڤيتامين (A)</u> على ضبط مستوى الكالسيوم والفسفور فى الدم.
5- يُعد جزئ ثانى أكسيد الكربون مركب <u>عضوى</u>.
6- لصيغة الجزيئية لحمض النيتريك هى <u>HNO_2</u>
7- عدد الفلزات فى الجزئ الواحد لصبغ الأزرق النيلى <u>3</u>
8- لزوجة الخل <u>تساوى</u> لزوجة العسل.
9- يُستخدم غاز <u>النيتروچين</u> فى ملء بالونات الاحتفالات والمناطيد.
10- تُملأ إطارات السيارات بغاز <u>الهيليوم</u>.
11- يُفضل صنع أوانى الطهى من <u>الحديد</u> لأنه غير قابل للصدأ.

س11 صنف الخواص الآتية إلى خواص فيزيائية أو كيميائية

1- تحول الثلج إلى ماء عند خروجه من فريزر الثلاجة.
2- اشتعال الصوديوم عند وضعه فى الماء.
3- الزئبق سائل فى درجات الحرارة العادية.
4- صدأ مسمار من الحديد عند تعرضه للهواء الرطب.
5- غليان الماء عند $100\ ^{\circ}C$
6- تحول شريط ماغنسيوم فضى إلى مسحوق أبيض عند احتراقه فى الهواء الجوى.

س12 ماذا يحدث عند (ما النتائج المترتبة على)

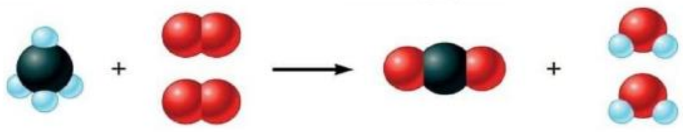
1- إضافة سكر المائدة إلى الماء.
2- وضع كمية من الرمل فى كأس به ماء.
3- تسخين أكسيد الزئبق الأحمر.
4- تحليل الماء المُحمض بالكهرباء.
5- غمس ورقة تباع الشمس فى عصير الليمون.

الروابط الكيميائية

الدرس الرابع

تمهيد للدرس

الشكل التالى يوضح تفاعل الميثان مع الأكسچين لتكوين ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء.



CH_4 + $2O_2$ ⟶ CO_2 + $2H_2O$
ميثان — اكسچين — ثانى أكسيد الكربون — بخار ماء

هل تستطيع الإجابة على :

1- ما وجه التشابه والاختلاف بين جزئ الميثان وجزئ بخار الماء.
2- كيف ترتبط الذرات فى كل من جزئ الأكسچين وجزئ الميثان.
3- ما نوع الشُحنة الكلية للمُركب.

ولكى تستطيع **الإجابة** على هذا التساؤلات سنقوم بدراسة الترابط الكيميائى.

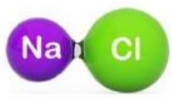
خصائص الجزيئات

◄ **تختلف** جزيئات المواد عن بعضها فى كل من :

1- نوع الذرات. 2- عدد الذرات. 3 - طريقة الترابط بين الذرات.

◄ يؤدى اختلاف عدد ونوع الذرات وطريقة ارتباطها مع بعضها إلى **اختلاف الخواص الفيزيائية والكيميائية** لجزيئات المركبات الناتجة عنها.

◄ **مثال :** الجدول التالى يوضح اختلاف بعض خواص مُركبى كلوريد الصوديوم و كلوريد الهيدروچين.

المركب	كلوريد الصوديوم NaCl	كلوريد الهيدروچين HCl
التركيب	يتركب من ذرة صوديوم و ذرة كلور 	يتركب من ذرة هيدروچين و ذرة كلور 
الحالة الفيزيائية	صلب	غاز
تفاعله مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)	لا يتفاعل	يتفاعل

◄ **نلاحظ** من الجدول **اختلاف الخصائص الفيزيائية والكيميائية** لجزئ كلوريد الصوديوم **عن** جزئ كلوريد الهيدروچين بالرغم من احتواء كل منهما على الكلور ، وذلك بسبب اختلاف تركيب الجزيئات عن بعضها.

علل ؟ **اختلاف الخواص الفيزيائية والكيميائية لجزيئات المواد.**
لاختلاف تركيب جزيئات المواد عن بعضها فى عدد الذرات ونوعها وطريقة ارتباطها مع بعضها.

◄ قبل دراسة الترابط الكيميائى يجب علينا أولاً التعرف على سلوك العناصر أثناء التفاعل الكيميائى.

◄ تميل ذرات **الفلزات** أثناء التفاعل الكيميائى إلى فقد (منح) إلكترونات مستوى طاقتها الخارجى ... **علل ؟** حتى يصبح مستوى طاقتها الخارجى مكتملاً بالإلكترونات ، وتتحول إلى **أيون موجب (كاتيون)**.

مثال 1 سلوك ذرة الصوديوم $^{23}_{11}Na$ أثناء التفاعل الكيميائى :



ذرة صوديوم متعادلة Na		أيون صوديوم موجب Na^+
تحتوى على 11 شحنة موجبة p	=	يحتوى على 11 شحنة موجبة p
11 شحنة سالبة e^-	>	10 شحنة سالبة e^-
∴ الشُحنة الكلية = 0		∴ الشُحنة الكلية = +1
3 مستويات طاقة	>	2 مستوى طاقة

> **تفقد** ذرة الصوديوم إلكترون مستوى طاقتها الخارجى وتتحول إلى **أيون صوديوم موجب** يحمل شُحنة موجبة واحدة ، وبالتالى ، يصل إلى اقرب غاز خامل يسبقه وهو النيون **Ne**

مثال 2 سلوك ذرة الماغنسيوم $^{24}_{12}Mg$ أثناء التفاعل الكيميائى :



ذرة ماغنسيوم متعادلة Mg		أيون ماغنسيوم موجب Mg^{+2}
تحتوى على 12 شحنة موجبة p	=	يحتوى على 12 شحنة موجبة p
12 شحنة سالبة e^-	>	10 شحنة سالبة e^-
∴ الشُحنة الكلية = 0		∴ الشُحنة الكلية = +2
3 مستويات طاقة	>	2 مستوى طاقة

> **تفقد** ذرة الماغنسيوم إلكترونى مستوى طاقتها الخارجى وتتحول إلى **أيون ماغنسيوم موجب** يحمل شُحنتين موجبتين ، وبالتالى يصل إلى اقرب غاز خامل يسبقه وهو النيون **Ne**

مثال 3 سلوك ذرة الألومنيوم $^{27}_{13}Al$ أثناء التفاعل الكيميائى :



ذرة ألومنيوم متعادلة Al		أيون ألومنيوم موجب Al^{+3}
تحتوى على 13 شحنة موجبة p	=	يحتوى على 13 شحنة موجبة p
13 شحنة سالبة e^-	>	10 شحنة سالبة e^-
∴ الشُحنة الكلية = 0		∴ الشُحنة الكلية = +3
3 مستويات طاقة	>	2 مستوى طاقة

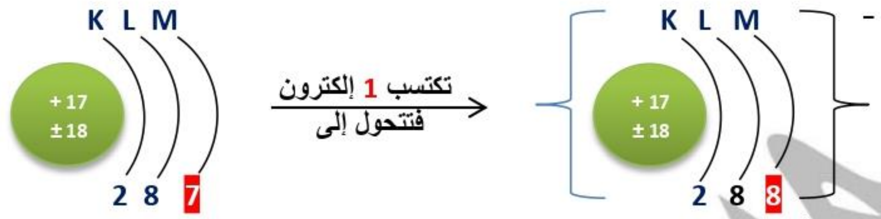
> **تفقد** ذرة الألومنيوم إلكترونات مستوى طاقتها الخارجى وتتحول إلى **أيون ألومنيوم موجب** يحمل ثلاثة شُحنات موجبة وبالتالى ، يصل إلى اقرب غاز خامل يسبقه وهو النيون **Ne**

الأيون الموجب : هو ذرة عنصر فلزى فقدت إلكتروناً أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.

◄ تميل ذرات **اللافلزات** أثناء التفاعل الكيميائى إلى اكتساب إلكترونات ... علل ؟

حتى يصبح مستوى طاقتها الخارجى مكتملاً بالإلكترونات ، وتتحول إلى أيون سالب (أنيون).

مثال 1 سلوك ذرة الكلور $^{35}_{17}Cl$ أثناء التفاعل الكيميائى :



أيون كلوريد سالب Cl^-		ذرة كلور متعادلة Cl
يحتوى على 17 شحنة موجبة p	=	تحتوى على 17 شحنة موجبة p
18 شحنة سالبة e^-	<	17 شحنة سالبة e^-
∴ الشُحنة الكلية = -1		∴ الشُحنة الكلية = 0
3 مستوى طاقة	=	3 مستويات طاقة

تكتسب ذرة الكلور إلكتروناً فى مستوى الطاقة الخارجى وتتحول إلى أيون كلوريد سالب يحمل شُحنة سالبة واحدة ، وبالتالى ، يصل إلى اقرب غاز خامل يليه وهو الأرجون Ar

مثال 2 سلوك ذرة الأكسچين $^{16}_{8}O$ أثناء التفاعل الكيميائى :



أيون أكسچين سالب O^{-2}		ذرة أكسچين متعادلة O
يحتوى على 8 شحنة موجبة p	=	تحتوى على 8 شحنة موجبة p
10 شحنة سالبة e^-	<	8 شحنة سالبة e^-
∴ الشُحنة الكلية = -2		∴ الشُحنة الكلية = 0
2 مستوى طاقة	=	2 مستوى طاقة

تكتسب ذرة الأكسچين إلكترونين إلكترونين فى مستوى الطاقة الخارجى وتتحول إلى أيون أكسچين سالب يحمل شُحنتين سالبتين ، وبالتالى يصل إلى اقرب غاز خامل يليه وهو النيون Ne

مثال 3 سلوك ذرة النيتروچين $^{14}_{7}N$ أثناء التفاعل الكيميائى :



أيون نيتروچين سالب N^{-3}		ذرة نيتروچين متعادلة O
يحتوى على 7 شحنة موجبة p	=	تحتوى على 7 شحنة موجبة p
10 شحنة سالبة e^-	<	7 شحنة سالبة e^-
∴ الشُحنة الكلية = -3		∴ الشُحنة الكلية = 0
2 مستوى طاقة	=	2 مستوى طاقة

تكتسب ذرة النيتروچين إلكترونات فى مستوى الطاقة الخارجى وتتحول إلى أيون نيتروچين سالب يحمل ثلاثة شُحنات سالبة وبالتالى ، يصل إلى اقرب غاز خامل يليه وهو النيون Ne

الأيون السالب : هو ذرة عنصر لافلزى اكتسبت إلكتروناً أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.

" ملحوظة "

عندما تتحول الذرة إلى أيون فإن عدد النيوكلونات يظل كما هو بدون تغيير، بينما يتغير فقط عدد الإلكترونات.

قارن بين ؟

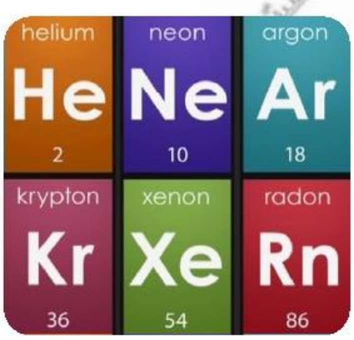
1- الذرة والأيون.

الذرة	الأيون
• متعادلة الشحنة الكهربية. • عدد الإلكترونات بها يساوى عدد البروتونات. • مستوى الطاقة الخارجى لها غير مكتمل بالإلكترونات باستثناء ذرات العناصر الخاملة (النبيلة).	• موجب أو سالب الشحنة الكهربية. • عدد الإلكترونات به لا يساوى عدد البروتونات. • مستوى الطاقة الخارجى له مكتمل بالإلكترونات.

2- الأيون الموجب والأيون السالب.

الأيون الموجب (الكاتيون) +	الأيون السالب (الأنيون) −
• ذرة عنصر فلزى فقدت إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى. • عدد الإلكترونات فيه أقل من عدد البروتونات. • يحمل عدد من الشحنات الموجبة مساوياً لعدد الإلكترونات المفقودة. • عدد مستويات الطاقة فيه أقل من عدد مستويات الطاقة فى ذرته. • توزيعه الإلكترونى يُشبه التوزيع الإلكترونى لأقرب غاز خامل يسبقه فى الجدول الدورى.	• ذرة عنصر لافلزى اكتسبت إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى. • عدد الإلكترونات فيه أكبر من عدد البروتونات. • يحمل عدد من الشحنات السالبة مساوياً لعدد الإلكترونات المكتسبة. • عدد مستويات الطاقة فيه يساوى عدد مستويات الطاقة فى ذرته. • توزيعه الإلكترونى يُشبه التوزيع الإلكترونى لأقرب غاز خامل يليه فى الجدول الدورى.

3- الغازات الخاملة (النبيلة)



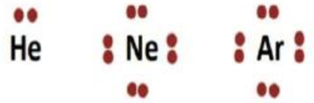
◄ تتميز الغازات الخاملة بالخواص الأتية :

1- مستوى الطاقة الخارجى لها مكتمل بالإلكترونات بـ 8 إلكترونات عدا ذرة الهيليوم الذى يحتوي مستوى طاقتها الأول والأخير على 2 إلكترون.

2- لا تدخل فى تفاعلات كيميائية فى الظروف العادية أى أنها لا تكُون أيونات موجبة أو سالبة.

3- تتكون جزيئاتها من ذرة واحدة.

تركيب لويس لبعض الغازات الخاملة (النبيلة)



الغازات الخاملة : هى عناصر لا تشترك في التفاعلات الكيميائية في الظروف العادية لاكتمال مستوى الطاقة الخارجى لذراتها بالإلكترونات.

علل ؟ • استقرار الغازات النبيلة.

• لا يمكن لعنصر الهيليوم أو النيون أو الأرجون تكوين أيون موجب أو أيون سالب فى الظروف العادية.

لاكتمال مستوى الطاقة الخارجى لذراتها بالإلكترونات.



شكل كاريكاتيرى يعبر عن اكتمال مستوى الطاقة الخارجى لذرات الغازات الخاملة

الترابط الكيميائى

ترتبط الذرات مع بعضها كيميائياً مكونة جزيئات عناصر أو جزيئات مركبات ، عن طريق الروابط الكيميائية.

أنواع الترابط الكيميائى

- 1- الترابط الأيونى
- 2- الترابط التساهمى

1- الترابط الأيونى

يلزم لحدوث الترابط الأيونى تحول الذرات إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة ويتم ذلك عن طريق فقد أو اكتساب إلكترونات والوصول إلى التركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل.

الترابط الأيونى : هو تجاذب كهربى بين أيون موجب (كاتيون) وأيون سالب (أنيون) مكوناً جزئ مُركب أيونى.

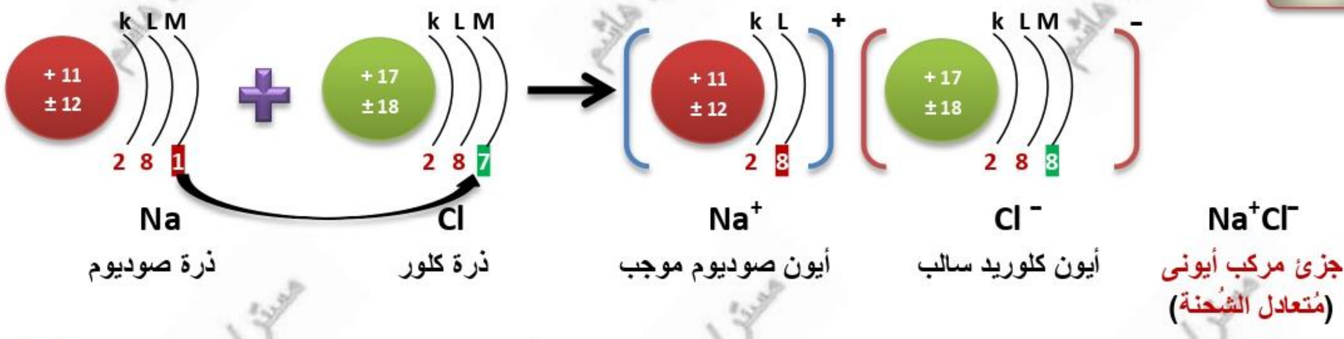
كيفية حدوث الترابط الأيونى

1- تفقد ذرة العنصر الفلزى إلكترونات مستوى طاقتها الخارجى متحولة إلي أيون موجب (كاتيون).

2- تكتسب ذرة العنصر اللافلزي الإلكترونات التي فقدتها ذرة العنصر الفلزي متحولة إلي أيون سالب (أنيون).

3- يحدث تجاذب كهربى بين الكاتيون والأنيون لاختلافهما فى الشُحنة الكهربية مكوناً جزئ مُركب أيونى.

مثال اتحاد ذرة صوديوم $_{11}Na$ مع ذرة كلور $_{17}Cl$ لتكوين جزئ كلوريد الصوديوم NaCl (ملح الطعام).



1- تفقد ذرة الصوديوم $_{11}Na$ إلكترون مستوى طاقتها الأخير وتتحول لأيون صوديوم موجب (كاتيون) Na^+

2- تكتسب ذرة الكلور$_{17}Cl$ الإلكترون الذي فقدته ذرة الصوديوم وتتحول لأيون كلوريد سالب (أنيون) Cl^-

3- يحدث تجاذب كهربي بين كاتيون الصوديوم وأنيون الكلوريد مكوناً جزئ مركب كلوريد الصوديوم NaCl



◄ يُمكن التعبير عن الترابط الأيونى فى جزئ كلوريد الصوديوم بطريقة لويس النقطية ، كالتالى :



" ملحوظة "

- يحدث الترابط الأيونى بين ذرتين لعنصرين مُختلفين نتيجة التجاذب الكهربى بين كاتيون ذرة عنصر فلز والآخر أنيون ذرة عنصر لافلز ، ولا يُمكن أن يحدث بين ذرتين من نفس النوع.
- ينتج الترابط الأيونى جزيئات مركبات فقط.

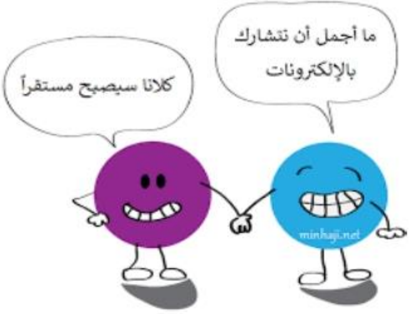
علل ؟ ينتج عن الترابط جزيئات مركبات فقط وليس جزيئات عناصر.

لأنه ينشأ بين ذرات عناصر غير متماثلة نتيجة التجاذب الكهربى بين كاتيون ذرة عنصر فلز وأنيون ذرة عنصر لافلز.

2- الترابط التساهمى

الترابط التساهمى : هو ترابط ينشأ بين ذرتين من عنصر فلزى واحد أو عنصرين فلزيين مختلفين عن طريق المشاركة بالإلكترونات.

كيفية حدوث الترابط التساهمى



يتم الترابط التساهمى بمشاركة كل ذرة بعدد من الإلكترونات يساوى عدد الإلكترونات اللازمة لاكتمال مستوى الطاقة الخارجى لها ويصبح لها نفس التركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل ، بدون فقد و اكتساب إلكترونات.

تطبيق الترابط التساهمى فى جزئ كلوريد الهيدروجين :

- تحتاج ذرة الهيدروجين إلى إلكترون ليصبح لها نفس التركيب الإلكترونى لغاز الهيليوم ، وتحتاج ذرة الكلور أيضاً إلى إلكترون ليصبح لها نفس التركيب الإلكترونى لغاز الأرجون.
- تشارك كل ذرة منهما بإلكترون من إلكترونات التكافؤ المفردة لتكوين رابطة تساهمية أحادية ، ويدور زوج الإلكترونات المكون للرابطة حول الذرتين فى جزئ المركب التساهمى HCl المكون منهما.



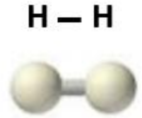
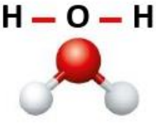
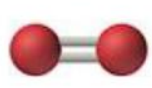
ذرة هيدروجين   ذرة كلور   جزيء كلوريد هيدروجين

HCl



- وتُمثل الرابطة التساهمية الأحادية بخط (ــ) بين الذرتين المرتبطتين.

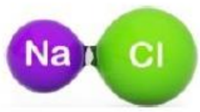
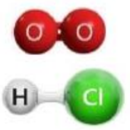
أنواع الروابط التساهمية

رابطة تساهمية أحادية (–)		رابطة تساهمية ثنائية (=)	رابطة تساهمية ثلاثية (≡)
مثل	مثل	مثل	مثل
جزئ الهيدروجين H – H  H• + •H ⟶ H – H تشارك كل ذرة هيدروجين بإلكترون التكافؤ لتكوين زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية الأحادية	جزئ الماء H – O – H  H• + •O• + •H ⟶ H – O – H تشارك ذرة الأكسجين بإلكترونى التكافؤ المفردين ، بينما تشارك كل من ذرتى الهيدروجين بإلكترون التكافؤ لتكوين رابطة تساهمية أحادية بين كل من ذرتى الهيدروجين وذرة الأكسجين	جزئ الأكسجين O = O  •O• + •O• ⟶ O = O تشارك كل ذرة أكسجين بإلكترونى التكافؤ المفردين لتكوين زوجى الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية الثنائية	جزئ النيتروجين N ≡ N  •N• + •N• ⟶ N ≡ N تشارك كل ذرة نيتروجين بثلاثة إلكترونات التكافؤ المفردة لتكوين ثلاثة أزواج الإلكترونات المكونة للرابطة التساهمية الثلاثية

1- **ينتج عن الترابط التساهمى جزيئات عناصر.** لأن الترابط التساهمى يمكن أن ينشأ بين ذرتين لعنصر لا فلزى واحد.	2- **ينتج عن الترابط التساهمى جزيئات مركبات.** لأن الترابط التساهمى يمكن أن ينشأ بين ذرتين لعنصرين لا فلزيين مُختلفين.

قارن بين ؟

1- الترابط الأيونى والترابط التساهمى.

الترابط الأيونى	الترابط التساهمى
• تنشأ بين كاتيون لذرة عنصر فلزى وأنيون لذرة عنصر لا فلزى.	• تنشأ بين ذرتين لعنصر لافلزى واحد أو لعنصرين لافلزيين مختلفين.
• تتم بفقد واكتساب الإلكترونات.	• تتم بالمشاركة بالإلكترونات بدون فقد أو اكتساب.
• لا يمكن أن تنشأ بين ذرتين لعنصر واحد.	• يمكن أن ينشأ بين ذرتين لعنصر لافلزى واحد.
• ينشأ نتيجة للتجاذب الكهربى بين أيون موجب (كاتيون) وأيون سالب (أنيون).	• تتكون بمشاركة كل ذرة من الذرتين المرتبطتين بإلكترون أو أكثر من إلكترونات التكافؤ المفردة.
• ينتج عنه جزيئات مركبات فقط ، مثل NaCl 	• ينتج عنها جزيئات عناصر ، مثل O_2 أو جزيئات مركبات ، مثل HCl 

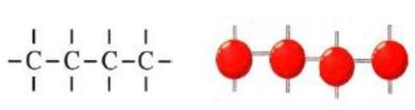
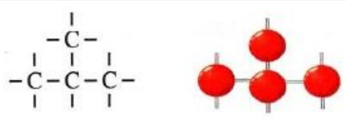
2- خواص المركبات الأيونية وخواص المركبات التساهمية.

خواص المركبات الأيونية	خواص المركبات التساهمية
مُعظمها تذوب فى الماء	مُعظمها لا تذوب فى الماء.
محاليلها المائية ومصهوراتها توصل التيار الكهربى	لا توصل التيار الكهربى
درجات انصهاره وغليانها مرتفعة	درجات انصهاره وغليانها منخفضة

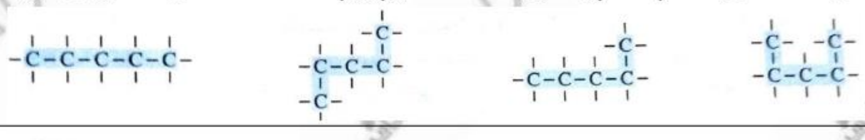
خواص ذرة الكربون الفريدة

يحتوى مستوى الطاقة الأخير لذرة الكربون على 4 إلكترونات مفردة.
وتتميز ذرة الكربون عن باقى ذرت العناصر بقدرتها على الارتباط مع بعضها فى المركبات العضوية ، فى إحدى هذه الصور الثلاث :



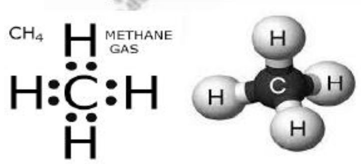
سلاسل مُتصلة	سلاسل مُتفرعة	شكل خلقى
		

ملحوظة كل الأشكال التالية تُعبر عن سلسلة كربونية مُتصلة مكونة من 5 ذرت كربون.



جزئ الميثان (كأبسط مركب عضوى)

يُعتبر جزئ الميثان CH_4 أبسط جزئ لمركب عضوى ترتبط فيه ذرة كربون بأربع ذرات هيدروچين عن طريق أربع روابط تساهمية أحادية.



الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- عنما تكتسب ذرة العنصر .... إلكتروناً أو أكثر فإنها تتحول إلى أيون ....

2- الأيون الموجب يحمل عدد من .... يكون مساوياً لعدد ....

3- فى الأيون .... يكون عدد البروتونات فى النواة أكبر من عدد .... التى تدر حولها.

4- أقرب غاز خامل للكلور $_{17}Cl$ هو .... بينما أقرب غاز خامل للصوديوم $_{11}Na$ هو ....

5- ينشأ الترابط الأيونى نتيجة للتجاذب الكهربى بين .... و ....

6- يتضمن جزئ الميثان روابط تساهمية .... بينما يتضمن جزئ الأكسچين رابطة تساهمية ....

7- يُعد مركب كلوريد الصوديوم مركب .... بينما مركب كلوريد الهيدروچين مركب ....

8- قد ينتج عن الترابط .... جزيئات عناصر أو جزيئات مركبات ، بينما ينتج عن الترابط .... جزيئات مركبات فقط.

9- المركبات .... محاليلها توصل التيار الكهربى ، بينما المركبات .... لا توصل التيار الكهربى.

10- ترتبط ذرات الكربون مع بعضها فى المركبات العضوية فى صورة .... و .... و ....

س2 اكتب المصطلح العلمى

1- عناصر مستقرة لاكتمال مستوى الطاقة الخارجى لذراتها بالإلكترونات.

2- عناصر تميل ذراتها إلى فقد إلكترونات تكافؤها للوصول إلى التوزيع الإلكترونى المستقر لأقرب غاز خامل.

3- ذرة عنصر فلزى فقدت إلكترون أو أكثر.

4- ذرة عنصر لافلزى اكتسبت إلكترون أو أكثر.

5- تجاذب كهربى بين أيون موجب (كاتيون) وأيون سالب (أنيون).

6- المركب الذى يتكون نتيجة التجاذب الكهربى بين كاتيون وأنيون.

7- ترابط كيميائى ينشأ بين ذرة عنصر فلزى وذرة أخرى لعنصر لافلزى.

8- مركبات محاليلها المائية ومصهوراتها توصل التيار الكهربى.

9- ترابط ينشأ بين ذرتين لعنصر لافلزى واحد أو لعنصرين لافلزيين مختلفين عن طريق المشاركة بالإلكترونات بينهما.

10- رابطة تتكون من زوج من الإلكترونات تشارك فيها كل ذرة بإلكترون التكافؤ المفرد بها.

11- رابطة تتكون من زوجين من الإلكترونات تشارك فيها كل ذرة بإلكترونى التكافؤ المفردين بها.

12- رابطة تتكون من ثلاثة أزواج من الإلكترونات تشارك فيها كل ذرة بثلاثة إلكترونات التكافؤ المفردة بها.

13- مركبات مُعظمها لا يذوب فى الماء ودرجات انصهارها وغليانها منخفضة.

س3 اكمل الجدول التالى :

ذرة (أو أيون العنصر)	العدد (A)	العدد (Z)	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
1- ذرة الصوديوم	....	11	....	....	12
2- أيون الماغنسيوم	24	....	....	12	....
3- أيون الكلوريد	35	....	18	....	18

س4 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

1- عدد مستويات الطاقة فى أيون الكلور $_{17}Cl$ أقل من عددها فى ذرة الأرجون $_{18}Ar$ ( )

2- يلزم لتحول الفلور إلى أيون سالب فقد بروتون. ( )

3- عند تحول الذرة إلى أيون يتغير عدد النيوكلونات ويظل عدد الإلكترونات دون تغيير. ( )

4- عند تكوين جزئ أكسيد الماغنسيوم تفقد ذرة الأكسچين 2 إلكترون وتكتسبها ذرة الماغنسيوم. ( )

5- المركب الأيونى مُتعادل الشُحنة الكهربية. ( )

6- الصيغة الجزيئية للمركب الأيونى الناتج من اتحاد عنصر (A) من الأقلاء الأرضية مع عنصر (B) من المجموعة 6A هى AB ( )

7- عند اتحاد ذرتين من الهيدروچين لتكوين جزئ منه تشارك كل ذرة بزوج من الإلكترونات. ( )

8- جزئ H_2O يحتوى على رابطتين تساهميتين أحاديتين يُمكن تمثيلهما كالآتى : $H - H - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}$ ( )

9- الترابط فى جزئ SO_2 ترابط أيونى. ( )

10- تتكون الرابطة فى جزئ الأكسچين $O \equiv O$ من ثلاثة أزواج من الإلكترونات. ( )

11- مُعظم المركبات الأيونية جيدة التوصيل للكهرباء ولا تذوب فى الماء. ( )

12- كلوريد الصوديوم مركب تساهمى يتفاعل مع محلول الصودا الكاوية. ( )

13- تتميز ذرات الكبريت عن باقى الذرات بقدرتها على الارتباط مع بعضها فى المركبات العضوية بصورة مختلفة. ( )

14- فى جزئ الميثان ترتبط ذرة الكربون بثلاث ذرات هيدروچين. ( )

15- يُعتبر جزئ الماء أبسط جزئ لمركب عضوى. ( )

س5 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- جميع الذرات التالية يُمكنها تكوين أيونات ، عدا ....

(أ) $_{17}Cl$ (ب) $_{13}Al$ (جـ) $_{18}Ar$ (د) $_{12}Mg$

2- تتكون جزيئات الغازات الخاملة من ....

(أ) ذرة واحدة. (ب) ذرتين غير متماثلتين. (جـ) ذرتين متماثلتين. (د) ثلاث ذرات.

3- التوزيع الإلكترونى لأيون البوتاسيوم $_{19}K$ يطابق التوزيع الإلكترونى لأيون ....

(أ) $_{8}O$ (ب) $_{11}Na$ (جـ) $_{18}Ar$ (د) $_{17}Cl$

4- يتساوى عدد الإلكترونات فى الأيونات التالية مع عددها فى أيون الصوديوم ، عدا ....

(أ) أيون $_{13}Al$ (ب) أيون $_{17}Cl$ (جـ) أيون $_{12}Mg$ (د) أيون $_{8}O$

5- عدد مستويات الطاقة فى أيون الليثيوم .... عدد مستويات الطاقة فى ذرته.

(أ) أقل من (ب) أكبر من (جـ) يساوى

6- يحتوى أيون ذرة الكبريت $^{32}_{16}S$ على ....

(أ) 18 بروتون ، 16 إلكترون. (ب) 14 بروتون ، 16 إلكترون.

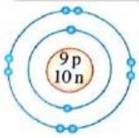
(جـ) 16 بروتون ، 16 إلكترون. (د) 16 بروتون ، 18 إلكترون.

7- عدد .... فى أيون الكلوريد أكبر من عددها فى ذرة الكلور $^{35}_{17}Cl$

(أ) البروتونات (ب) النيوترونات (جـ) مستويات الطاقة (د) الإلكترونات

8- أى الأيونات الآتية اكتسب العدد الأقل من الإلكترونات ؟ ....

(أ) $_{17}Cl^{-}$ (ب) $_{20}Ca^{+2}$ (جـ) $_{13}Al^{+3}$ (د) $_{15}P^{-3}$



9- الشكل المقابل يُمثل ....

(أ) أيون صوديوم. (ب) أيون فلوريد. (جـ) ذرة صوديوم. (د) ذرة فلور.

10- أى مما يلى يُعبر عن ترابط أيونى ؟ ....

(أ) $[:\ddot{Na}:]^{+}[Cl]^{-}$ (ب) $H:\ddot{S}:H$ (جـ) $[Li]^{+}[:\ddot{F}:]^{-}$ (د) $H:\ddot{Cl}:$

11- أى أزواج العناصر الآتية ترتبط مع بعضها أيونياً ؟ ....

(أ) $:\dot{Y}\cdot$ ، $\cdot\ddot{X}:$ (ب) $\dot{Y}\cdot$ ، $:\ddot{X}:$ (جـ) $\dot{Y}\cdot$ ، $\cdot\ddot{X}:$ (د) $\dot{Y}\cdot$ ، $\cdot\dot{X}\cdot$

12- ينشأ ترابط أيونى بين عنصر الكالسيوم $_{20}Ca$ وعنصر ....

(أ) $_{4}Be$ (ب) $_{8}O$ (جـ) $_{12}Mg$ (د) $_{19}K$

13- أى العناصر الآتية لا يرتبط مع الكلور فى الظروف العادية ؟ ....

(أ) الهيدروچين. (ب) الهيليوم. (جـ) الماغنسيوم. (د) الصوديوم.

14- من خواص ملح كلوريد الصوديوم ....

(أ) لا يذوب فى الماء. (ب) درجة انصهاره منخفضة.
(جـ) درجة غليانه منخفضة. (د) مصهورة موصل للكهرباء.

15- ينشأ الترابط التساهمى بين ....

(أ) فلز وفلز. (ب) فلز ولافلز. (جـ) لافلز ولافلز. (د) لافلز وغاز خامل.

16- الرابطة فى جزئ الهيدروچين ....

(أ) أيونية. (ب) تساهمية أحادية. (جـ) تساهمية ثنائية. (د) تساهمية ثلاثية.

17- الروابط فى جزئ الماء ....

(أ) تساهمية أحادية. (ب) تساهمية ثنائية. (جـ) تساهمية ثلاثية. (د) أيونية.

18- تتكون رابطة تساهمية أحادية فى جزئ ....

(أ) الأكسچين. (ب) الكلور. (جـ) النيتروچين. (د) الهيليوم.

19- أى مما يلى يُمثل الترابط فى جزئ الأكسچين بطريقة لويس ؟ ....

(أ) $:\ddot{O}=\ddot{O}:$ (ب) $\ddot{O}\equiv\ddot{O}$ (جـ) $\ddot{O}=\ddot{O}$ (د) $:\ddot{O}-\ddot{O}:$

20- فى جزئ الأكسچين تُساهم كل ذرة بعدد .... إلكترون.

(أ) 1 (ب) 2 (جـ) 3 (د) 4

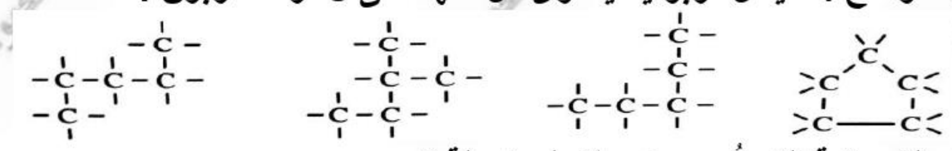
21- ما عدد إلكترونات الترابط التساهمى فى جزئ النيتروچين ؟ ....

(أ) 2 إلكترون. (ب) 3 إلكترون. (جـ) 6 إلكترون. (د) 14 إلكترون.

22- كل مما يلى يُعبر عن عنصر الكلور $_{17}Cl$ ، عدا أنه ....

(أ) يتواجد فى صورة جزئ ثنائى الذرة. (ب) تُكون ذرته أيون سالب الشُحنة.
(جـ) أقل نشاطاً كيميائياً من البروم. (د) يرتبط مع البوتاسيوم أيونياً.

23- الأشكال التالية توضح 4 هياكل كربونية يحتوى كل منها على 5 ذرات كربون :



ما عدد الهياكل الكربونية التى تُعبر عن سلاسل متصلة ؟ ....

(أ) 1 (ب) 2 (جـ) 3 (د) 4

س6 علل لما يأتى

مستر / محمود هاشم

1- استقرار ذرات الغازات النبيلة فى ضوء توزيعها الإلكترونى.

2- لا يُمكن لعنصر الأرجون تكوين كاتيون أو أنيون فى الظروف العادية.

3- تميل ذرات العناصر اللافلزية إلى اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات لتكوين روابط كيميائية.

4- تميل ذرات العناصر الفلزية إلى فقد إلكترونات تكافؤها.

5- تُكون ذرة الألومنيوم أيون موجب ، بينما تُكون ذرة الكلور أيون سالب.

6- أيون الماغنسيوم يحمل شُحنتين موجبتين.

7- تتحول ذرة العنصر اللافلزى إلى أيون سالب عندما تكتسب إلكترون أو أكثر.

8- يميل عنصر البوتاسيوم $_{19}K$ إلى الارتباط الأيونى مع عنصر الكلور $_{17}Cl$

9- يتساوى عدد الإلكترونات فى أيون كل من الفلور $_{9}F$ والصوديوم $_{11}Na$ عند تكوين جزئ فلوريد الصويوم.

10- المركب الأيونى مُتعادل الشُحنة.

11- لا يُمكن أن يتحد عنصرى الصوديوم والماغنسيوم معاً لتكوين جزئ مركب.

12- يُعتبر مركب كلوريد الصوديوم مركب أيونى ، بينما يُعتبر مركب كلوريد الهيدروچين مركب تساهمى.

13- الرابطة فى جزئ الماء تساهمية أحادية.

14- الرابطة فى جزئ النيتروچين N_2 تساهمية ثلاثية.

15- ينتج عن الترابط الأيونى تكوين جزيئات مركبات فقط ، بينما ينتج عن الترابط التساهمى تكوين جزيئات مركبات أو جزيئات عناصر.

16- تتميز ذرة الكربون بخواص فريدة كعنصر أساسى فى المركبات العضوية.

س7 أكمل العبارات الآتية بما يُناسبها من الكلمات التالية

أكبرمن ، يساوى ، أقل من «يمكن استخدام الكلمة الواحدة أكثر من مرة»

1- عدد الإلكترونات فى أيون $_{8}O$ .... عدد الإلكترونات فى أيون $_{13}Al$
2- عدد الشحنات الموجبة التى يحملها أيون البريليوم $_{4}Be$ .... عدد الشحنات الموجبة التى يحملها أيون الليثيوم $_{3}Li$
3- عدد الإلكترونات فى أيون $_{15}P$ .... عدد البروتونات فى ذرته.
4- عدد مستويات الطاقة فى أيون الفلور $_{9}F$ ....عدد مستويات الطاقة فى ذرته.
5- فى الترابط الأيونى يكون عدد الإلكترونات المفقودة .... عدد الإلكترونات المكتسبة.
6- درجة غليان الميثان .... درجة غليان يوديد الصوديوم.

س8 استخرج الكلمة (أو الرمز) غير المناسبة ، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات (أو الرموز) :

1- $_{2}He$ / $_{18}Ar$ / $_{11}Na$ / $_{10}Ne$
2- $_{17}Cl$ / $_{13}Al$ / $_{19}K$ / $_{20}Ca$
3- $_{12}Mg$ / $_{11}Na$ / $_{4}Be$ / $_{20}Ca$
4- $_{9}F$ / $_{15}P$ / $_{16}S$ / $_{5}B$
5- NaBr / MgO / H_2O / KCl
6- معظمها يذوب فى الماء / محاليلها توصل التيار الكهربى / درجة انصهارها منخفضة / درجة غليانها مرتفعة.
7- جزئ الأكسچين / جزئ النيتروچين / جزئ الهيدروچين / جزئ كلوريد الصوديوم.

س9 اذكر مثالاً واحداً لكل من

1- جزئ أيونى.
2- جزئ تساهمى يتضمن رابطة تساهمية أحادية.
3- جزئ تساهمى يتضمن رابطة تساهمية ثنائية.
4- جزئ تساهمى يتضمن رابطة تساهمية ثنائية.

س10 صوب ما تحته خط

1- فى الأيون السالب يكون عدد البروتونات الموجبة يساوى عدد الإلكترونات السالبة حول النواة.
2- تميل ذرات الغازات النبيلة إلى اكتساب إلكترونات وتتحول إلى أنيونات أثناء التفاعلات الكيميائية.
3- الرابطة التساهمية تتم بين ذرة عنصر فلزى وذرة عنصر لافلزى.
4- المركب الأيونى يكون موجب الشُحنة.
5- الرابطة فى جزئ كلوريد الماغنسيوم $MgCl_2$ رابطة تساهمية أحادية.

س11 اختر من العمود (B) ما يناسب العمود (A) :

(A)	(B)
1- H_2O	(1) مركب تساهمى عضوى.
2- CaO	(2) يتفاعل مع محلول الصودا الكاوية.
3- CH_4	(3) مركب أيونى مصهوره جيد التوصيل للكهرباء.
4- HCl	(4) مركب تساهمى سائل فى درجة حرارة الغرفة.

الوحدة الثانية
مجالات القوى

الدرس الأول — القوى الكهربية



مفهوم الكهربية الساكنة (الكهروستاتيكية)

للتعرف على مفهوم الكهربية الساكنة (الكهروستاتيكية) ، نقوم بإجراء النشاط التالى :

نشاط مفهوم الكهربية الساكنة والتكهرب بالدلك.

الأدوات المستخدمة : ● ساق من الأبونيت (مطاط صلد مقسى بالكبريت). ● ساق من نحاس. ● قطعة من الصوف.
● قصاصات من ورق خفيفة أو قطع من الفوم صغيرة الحجم.

الخطوات		
1- دلك طرف ساق الأبونيت بقطعة من الصوف.	2- قرب ساق الأبونيت من قصاصات الورق الخفيفة أو من قطع االفوم الصغيرة.	3- كرر الخطوة السابقة مُستخدماً ساق من النحاس بدلاً من ساق الأبونيت.
		
الملاحظة	تنجذب قصاصات الورق إلى طرف الساق	لا تنجذب قصاصات الورق إلى طرف الساق

الاستنتاج

- عند دلك (احتكاك) بعض الأجسام (كالأبونيت) بمادة مناسبة (كالصوف) فإنها تكتسب القدرة على جذب الأجسام الخفيفة (قصاصات الورق) ، لأنها قد شُحنت بكهربية ساكنة (كهروستاتيكية).
- تستقر هذه الشُحنات على سطح الجزء المدلوك فقط من الجسم ولا تنتقل إلى باقى أجزائه ، **لذا** توصف بأنها ساكنة.
- دلك بعض الأجسام (كالنحاس) لا يُكسبها القدرة على جذب الأجسام الخفيفة (قصاصات الورق).

علل ؟	
1- انجذاب قصاصات الورق إلى طرف ساق الأبونيت بعد دلكه بالصوف. بسبب الشحنات الكهربية الساكنة المتراكمة على ساق الأبونيت	2- عدم انجذاب قصاصات الورق إلى طرف ساق النحاس بعد دلكه بالصوف. لأن النحاس من المواد الموصلة للكهرباء **بشرط أن** يكون الجزء المشحون منها معزول ، لمنع تسرب الشُحنات الكهربية.

الأجسام التى يُمكن شحنها بشحنة كهربية ساكنة يُمكن أن تكون أجسام مصنوعة من :

1- مواد موصلة للكهرباء	1- مواد غير موصلة للكهرباء
مثل	
● الكربون. ● جميع الفلزات ، مثل : النحاس – الحديد – الألومنيوم. **بشرط أن** يكون الجزء المشحون منها معزول ... علل ؟ لمنع تسرب الشُحنات الكهربية.	● الأبونيت. ● الخشب. ● الورق. ● الصوف. ● الحرير. ● الزجاج.

◄ الكهربية الساكنة هى ظاهرة مُثيرة للاهتمام تصادفنا فى حياتنا اليومية ، ومن الأمثلة عليها :

وقوف شعر رأسك عند دلك بالون عليه ... علل ؟	**الشعور بكهربة خفيفة** عند لمس مقبض لباب المعدنى بعد مشيك على الموكيت حافى القدمين ... علل ؟	**سماع صوت طقطقة خفيفة** عند خلع الملابس الصوفية فى فصل الشتاء ... علل ؟
		
لأنه يتم تفريغ للشحنة الكهربية المتكونة على الجسم نتيجة **احتكاك** الشعر بالبالون.	لأنه يتم تفريغ للشحنة الكهربية المتكونة على الجسم نتيجة **الاحتكاك** بالموكيت.	لأنه يتم تفريغ للشحنة الكهربية المتكونة على الجسم نتيجة **الاحتكاك** بالملابس الصوفية.

◄ مما سبق يُمكن تعريف الشحن بالدلك (الاحتكاك) ، كالتالى :

الشحن بالدلك : هو عملية شحن جسمين غير مشحونين نتيجة احتكاك أحدهما بالآخر.

تفسير الكهربية الساكنة (الكهروستاتيكية)

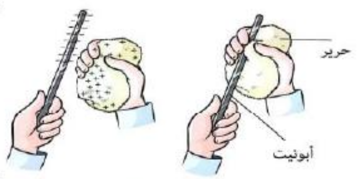
1 عند دلك جسمين مُختلفين غير مشحونين ببعضهما

تنتقل إلكترونات من ذرات سطح أحدهما إلى ذرات سطح الجسم الآخر ، فيُشحن كلاهما بشحنات كهربية متساوية فى المقدار ومتضادة فى نوع الشُحنة الكهربية (الإشارة) ، بحيث :

- يُشحن الجسم الذى يفقد الإلكترونات ⟵ بشحنة موجبة
- يُشحن الجسم الذى يكتسب الإلكترونات ⟵ بشحنة سالبة

تطبيق

عند دلك ساق من الأبونيت بقطعة من الحرير تنتقل الإلكترونات من قطعة الحرير إلى ساق الأبونيت.



لذا

- ⟵ تُشحن قطعة الحرير بشُحنة **موجبة**.
- ⟵ تُشحن ساق الأبونيت بشُحنة **سالبة**.

◄ وتوصف الشحنات الكهربية المُتراكمة على أسطح الأجسام عند فقدها أو اكتسابها للإلكترونات ، باسم الكهربية الساكنة (الكهروستاتيكية).



جهاز كولوم ميتر

الكهربية الساكنة (الكهروستاتيكية) :
هى الشحنات الكهربية المُتراكمة على أسطح الأجسام عند فقدها أو اكتسابها للإلكترونات.

تُقاس الشحنات الكهربية الضعيفة بجهاز يُعرف باسم **كولوم ميتر** وتقدر بوحدة **كولوم**



العالم **شارل أوجستان دى كولوم**

- عالم فيزيائى فرنسى وضع قانون يصف القوى الكهربية بين الجسيمات المشحونة ، سُمى باسمه (قانون كولوم) والمعروف أيضاً بقانون التربيع العكسى.
- شكلت دراساته واكتشافاته فى أواخر القرن الثامن عشر الأساس لتطور النظرية الكهرومغناطيسية.
- تخليداً له أطلق اسمه على وحدة قياس الشُحنة الكهربية (كولوم).

مستر/ محمود هاشم

2 يختلف نوع الشُحنة التى يكتسبها الجسم الذى تم دلكه (الجسم المدلوك) باختلاف نوع مادة الدالك ، تبعاً لموقع المادتين بالسلسلة الكهرستاتيكية ، الموضحة بالشكل المُقابل :



السلسلة الكهروستاتيكية

السلسلة الكهروستاتيكية :
هى ترتيب المواد تبعاً لسهولة فقدها للإلكترونات عند دلكها ببعضها.

فعند دلك مادة بأخرى ، فإن :

- المادة المتقدمة فى الترتيب بالسلسلة ← تُشحن بشحنة كهربية موجبة
- المادة التالية فى الترتيب بالسلسلة ← تُشحن بشحنة كهربية سالبة

اختبر نفسك

1- ما نوع الشُحنة المتكونة على كل من قطعة من القطن وساق من الزجاج عند دلكهما معاً ، مع التفسير.

الإجابة .... التفسير ....

2- أى المواد التالية تُشحن بشحنة موجبة عند دلكها بقطعة من الحرير ؟ ....

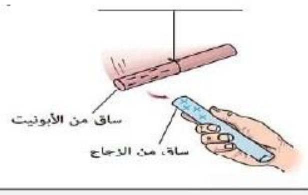
(أ) الصوف. (ب) الورق. (جـ) الخشب. (د) القطن.

القوى الكهربية

تؤثر الأجسام المشحونة كهربياً على بعضها بقوة متبادلة يختلف نوعها تبعاً لنوع شُحنة الأجسام ، فإذا كانت :

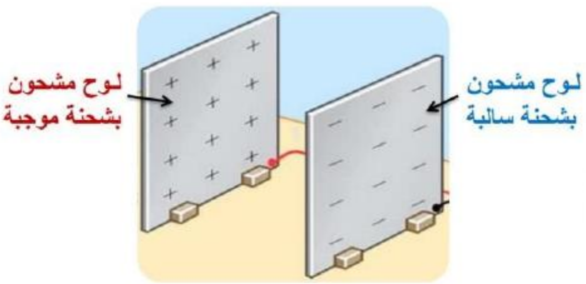
الأجسام تحمل نفس نوع الشُحنة الكهربية (موجبة – موجبة) أو (سالبة – سالبة) تنشأ بينهما قوة تنافر كهربى	الأجسام تحمل شُحنات كهربية مختلفة (موجبة – سالبة) تنشأ بينهما قوة تجاذب كهربى
	

نشاط قوى التجاذب و التنافر بين الأجسام.

	الخطوات	
1- دلك ساقين من الأبونيت بدالكة من الحرير وعلق إحداهما تعليقاً حراً ، ثم قرب منها الساق الأخرى.	2- دلك ساقين من الزجاج بدالكة من الحرير وعلق إحداهما تعليقاً حراً ، ثم قرب منها الساق الأخرى.	3- علق ساق الأبونيت بعد دلكها بالحرير ، ثم قرب منها ساق الزجاج بعد دلكها بالحرير.
		
	الملاحظة	
تبتعد (تتنافر) الساق الحرة بعيداً عن الساق الثابتة	تبتعد (تتنافر) الساق الحرة بعيداً عن الساق الثابتة	تتقارب (تنجذب) الساق الحرة نحو الساق الثابتة
	التفسير والاستنتاج	
دلك ساقى الأبونيت بالحرير أكسبها نفس الشحنة السالبة ، مما أدى إلى حدوث تنافر بينهما.	دلك ساقى الزجاج بالحرير أكسبها نفس الشحنة الموجبة ، مما أدى إلى حدوث تنافر بينهما.	الشُحنة المتكونة على ساق الأبونيت عند دلكها بالحرير (سالبة) ، بينما الشُحنة المتكونة على ساق الزجاج عند دلكها بنفس الدالكة موجبة ، مما أدى إلى حدوث تجاذب بينهما.

تنبؤ علمى

من الشكل التالى : هل يُمكنك أن تتنبأ بمسار حزمة من الجسيمات دون الذرية ، عند مرور كل منها بُمفرده فى مجال كهربى مكون من لوحين أحدهما موجب الشُحنة والآخر سالب الشُحنة مع ، مع التفسير.



- البروتونات تنحرف (تتجه) جهة اللوح السالب ... علل ؟
  لأنها موجبة الشحنة والشحنات المختلفة تتجاذب.
- النيوترونات تمر فى خط مستقيم دون انحراف ... علل ؟
  لأنها متعادلة الشحنة.
- الإلكترونات تنحرف (تتجه) جهة اللوح الموجب ... علل ؟
  لأنها سالبة الشحنة والشحنات المختلفة تتجاذب.

تطبيقات حياتية على تجاذب الشحنات الكهربية المختلفة

الطلاء الكهروستاتيكى

أهميته : طلاء (دهان) المعادن

فكرة عمله :

1- يتم شحن : - الجسم المراد طلائه بشحنة كهربية سالبة.
- رذاذ الطلاء بشحنة كهربية موجبة.

2- عند الرش يحدث تجاذب بين رذاذ الطلاء والجسم المراد طلائه ... علل ؟
لاختلاف نوع شُحنتيهما.

مميزاته :

1- يجعل طبقة الطلاء مُنتظمة.
2- يُقلل من إهدار مادة الطلاء.



الطلاء الكهروستاتيكى

اختبر فهمك ؟

س1 أكمل العبارات الآتية بكلمات مناسبة :

1- الشحنات الكهربية .... تتنافر ، بينما الشحنات الكهربية .... تتجاذب.
2- عند دلك ساق من الخشب بقطعة من الصوف يكتسب الخشب شُحنة .... ويكتسب الصوف شُحنة ....
3- تُقاس الشحنات الكهربية الضعيفة بجهاز يُسمى ....
4- عند دلك جسمين غير مشحونين كهربياً تنتقل .... من ذرات أحدهما إلى الآخر.
5- وضع العالم .... قانون يصف القوى الكهربية بين الجسيمات المشحونة.

س2 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ :

1- عند احتكاك جسمين غير مشحونين يكتسب كلاهما نفس الشحنة. ( )
2- تستقر الشحنات الكهربية الساكنة على أسطح المواد المعدنية. ( )
3- ترتب المواد فى السلسلة الكهروستاتيكية تبعاً لسهولة اكتسابها إلكترونات. ( )

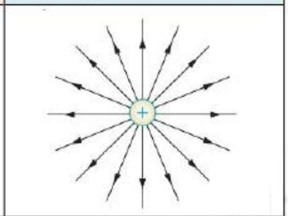
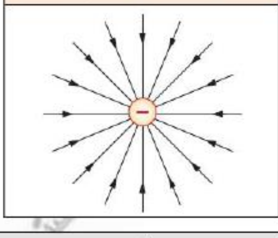
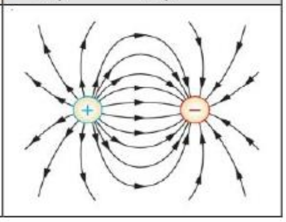
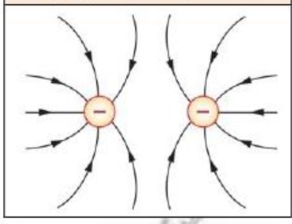
س3 بما تفسر ؟ يُمكن شحن المادة الواحدة بشحنة موجبة أو سالبة.

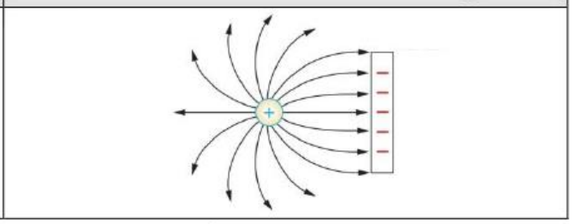
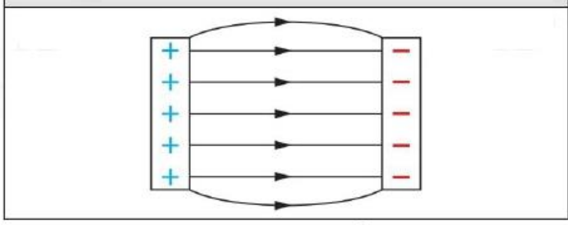
المجال الكهربى

يُمثل المجال الكهربى لشحنة كهربية بخطوط تُعرف بخطوط القوى الكهربية أو خطوط المجال الكهربى.

المجال الكهربى : هو المنطقة المحيطة بالشُحنة الكهربية ويظهر فيها تأثيره.	**خطوط القوى الكهربية :** هى خطوط وهمية توضح المسار الذى تتخذه شُحنة موجبة صغيرة حرة الحركة موضوعة فى المجال الكهربى.

تمثيل أشكال خطوط القوى الكهربية للشحنات الكهربية

خطوط القوى الكهربية لشُحنة موجبة	خطوط القوى الكهربية لشُحنة سالبة	خطوط القوى الكهربية لشُحنتين مختلفتين	خطوط القوى الكهربية لشُحنتين متشابهتين
			

خطوط القوى الكهربية بين لوح مشحون وشُحنة كهربية مُخالفة لشحنته	خطوط القوى الكهربية بين لوحين معدنيين مشحونين بشُحنتين مُختلفتين
	

خواص خطوط القوى الكهربية

يتضح لنا من الأشكال السابقة خواص خطوط القوى الكهربية ، وهى :

1- خطوط وهمية ، لا تتقاطع مع بعضها البعض.

2- تبدأ من الشُحنة الموجبة وتنتهى عند الشُحنة السالبة.

3- تنتهى عند أسطح الأجسام المعدنية المشحونة ولا تخترقها.

جهاز الإلكتروسكوب (الكشاف الكهربى)



الكشاف الكهربى

تركيبه :

• قرص من النحاس. • وعاء من الزجاج. • ساق من النحاس. • ورقتين من الذهب.

استخداماته : 1 الاستدلال على الحالة الكهربية لجسم :

1- إلمس قرص الكشاف المعدنى باليد للتأكد من خلوه من أى شُحنة كهربية.	2- قرب الجسم المراد اختبار حالته الكهربية من قرص الكشاف حتى يلامسه ، فإذا :	
كشاف كهربى غير مشحون 	 لم تنفرج ورقتى الكشاف يكون الجسم المراد اختباره غير مشحون	 انفرجت ورقتى الكشاف يكون الجسم المراد اختباره مشحون

" ملحوظة "

عند الشحن بالتلامس يكتسب قرص الكشاف وورقتى الذهب نفس نوع شُحنة الساق.

- ما سبق يُمكن تعريف الشحن بالتلامس ، كالتالى :

الشحن بالتلامس : هو عملية شحن جسم غير مشحون بجسم آخر مشحون نتيجة تلامسهما.

2 تحديد نوع شُحنة جسم مشحون :

1- قم بشحن كشاف ، بشُحنة كهربية مُعينة ولتكن شُحنة موجبة	2- قرب (دون تلامس) الجسم المراد اختبار نوع شحنته من قرص الكشاف ، فإذا :	
كشاف كهربى مشحون بشُحنة موجبة 		
	زاد انفراج ورقتى الكشاف تكون شُحنة الجسم المراد اختباره هى نفس شُحنة الكشاف (شُحنة موجبة)	قل انفراج ورقتى الكشاف تكون شُحنة الجسم المراد اختباره هى نفس شُحنة الكشاف (شُحنة سالبة)

علل ؟ يزداد انفراج ورقتى الكشاف المشحون بشحنة موجبة عند تقريب ساق من الزجاج مدلوكة بقطعة من القطن من قرص الكشاف.

لأن ساق الزجاج تكتسب شحنة موجبة عند دلكها بالقطن ، وبالتالى يزداد انفراج ورقتى الكشاف وذلك لاتفاق شحنة الساق مع شحنة الكشاف.

ملاحظات

1- فى الشحن بالتلامس :
- يتم ملامسة الجسم المشحون بالجسم المراد شحنه بدون دلك.
- الجسم المراد شحنه يُشحن بنفس نوع شُحنة الجسم الملامس له.

2- قد يحدث تجاذب بين جسم غير مشحون وجسم مشحون ، كما فى حالة انجذاب قصاصات الورق (غير مشحونة) إلى المشط أو البالون (بعد دلكه).



تطبيقات حياتية على تفريغ الشحنات الكهروستاتيكية.

1- تتدلى من سيارات نقل الوقود سلاسل معدنية تلامس الأرض ... علل ؟

حتى يتم تفريغ الشحنات الكهربية المتولدة من احتكاك الوقود بسطح خزان الوقود لمنع اشتعال الوقود.





2- مانعة الصواعق.

◄ **تركيبها :**

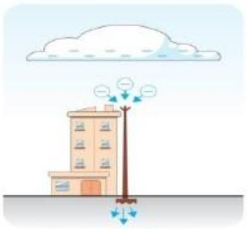
عبارة عن ساق معدنية ،

طرفها السُفلى : مُثبت فى لوح مدفون فى التربة.

طرفها العلوى : مُدبب تمر الشحنات الكهربية المتراكمة على السُحب القريبة من خلاله إلى الأرض دون وقوع أى ضرر للمبنى.

◄ **أهميتها :**

نظام يُستخدم لحماية المنشآت والمبانى من ضربات الصواعق.



مانعة الصواعق

الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- يُعد الحديد من المواد .... للكهرباء ، بينما يُعد الزجاج من المواد .... للكهرباء.
2- تُقاس كمية الشحنات الكهربية الضعيفة بجهاز .... وتُقدر بوحدة ....
3- إذا دُلكت مادة بأخرى ، فإن المادة المتقدمة منهما فى الترتيب بالسلسلة الكهروستاتيكية تُشحن بشحنة كهربية .... بينما المادة الأخرى تُشحن بشحنة كهربية ....
4- فى السلسلة الكهروستاتيكية .... و .... يسبقان مادة الجلد الصناعى ، بينما .... و .... تليان مادة القطن.
5- الشحنات الكهربية المختلفة .... بينما الشحنات الكهربية المتشابهة ....
6- عند دلك كلاً من الحرير والورق بقطعة من القطن يكتسب الحرير شُحنة كهربية .... بينما يكتسب الورق شُحنة كهربية ....
7- عند دلك قطعة من الحرير بقطعة من الصوف تنتقل الإلكترونات من قطعة .... إلى قطعة ....
8- من التطبيقات الحياتية لتجاذب الشحنات الكهربية المختلفة ....
9- فى الطلاء الكهروستاتيكى يتم رش رذاذ الطلاء المشحون بشحنة .... على الجسم المراد طلائه والمشحون بشحنة ....
10- يُمكن شحن الأجسام بشحنات كهربية ساكنة عن طريق .... و ....
11- تبدأ خطوط القوى الكهربية من الشحنة .... وتنتهى عند الشحنة ....
12- يتركب جهاز الإلكتروسكوب من قرص معدنى ووعاء زجاجى وساق من .... وورقتين من ....
13- يُستخدم جهاز .... لتحديد نوع شُحنة جسم مشحون.
14- عدم انفراج ورقتى الكشاف الكهربى عند لمس جسم لقرصه يدل على أن الجسم ....
15- فى نظام مانعة الصواعق يكون طرفها السفلى مُثبت فى .... وطرفها العلوى ....

س2 اكتب المصطلح العلمى

1- المواد التى تتراكم عليها الشحنات الكهربية بشرط أن يكون الجزء المشحون منها معزول.
2- عملية شحن جسمين غير مشحونين نتيجة احتكاك أحدهما بالآخر.
3- الشُحنة المتكونة على الجسم الذى يفقد إلكترونات عند دلكه.
4- الشُحنة المتكونة على الجسم الذى يكتسب إلكترونات عند دلكه.
5- الشحنات المتراكمة على أسطح الأجسام عند فقدها أو اكتسابها للإلكترونات.
6- عالم فيزياء فرنسى وضع قانوناً يصف القوى الكهربية بين الجسيمات المشحونة.
7- وحدة قياس الشُحنة الكهربية.
8- ترتيب المواد تبعاً لسهولة فقدها للإلكترونات عند دلكها ببعضها.
9- جسيمات دون ذرية تنحرف جهة اللوح السالب عند مرورها فى مجال كهربى.
10- المنطقة المحيطة بشُحنة كهربية ويظهر فيها تأثيره.
11- خطوط وهمية توضح المسار الذى تتخذه شُحنة موجبة صغيرة حرة الحركة موضوعة فى المجال الكهربى.
12- جهاز يُستخدم فى الاستدلال على الحالة الكهربية للأجسام ونوع الشُحنة المتكونة عليها.
13- عملية شحن جسم غير مشحون بجسم آخر مشحون نتيجة تلامسهما.

س3 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

مستر/ محمود هاشم

1- يُمكن شحن الأجسام المعدنية بشحنات كهربية ساكنة عندما يكون الجزء المشحون منها معزول. (   )
2- عند دلك جسم غير مشحون مصنوع من مادة عازلة بمادة مناسبة تتكون شُحنة كهربية على الجزء المدلوك فقط. (   )
3- وضع العالم كولوم قانون التربيع العكسى. (   )
4- تختلف شحنة الجسم المدلوك باختلاف نوع مادة الدالك. (   )
5- يكتسب كل من الحرير والخشب نفس الشحنة الكهربية عند دلك كل منهما بقطعة من الجلد الصناعى. (   )
6- عند دلك الجلد الصناعى بقطعة من الحرير يفقد الحرير إلكترونات. (   )
7- تتنافر ساق الأبونيت المعلقة تعليقاً حراً مع ساق الزجاج بعد دلك كل منهما بقطعة من الصوف. (   )
8- الإلكترونات جسيمات متعادلة الشحنة لا تنحرف بتأثير المجال الكهربى. (   )
9- يُمكننا رؤية خطوط القوى الكهربية بالعين المجردة. (   )
10- تُعد خطوط القوى الكهربية خطوط وهمية لا تتقاطع. (   )
11- يُستخدم نظام مانعة الصواعق لتحديد مقدار الشحنة الكهربية الموجودة على الأجسام المشحونة. (   )
12- القرص والورقتان فى جهاز الإلكتروسكوب من المواد الموصلة للكهرباء. (   )
13- ورقتا الذهب تكونا منفرجتين عندما يكون الكشاف الكهربى مشحوناً. (   )
14- عند تقريب جسم من قرص كشاف كهربى مشحون وقل انفراج الورقتين تكون شُحنة الجسم نفس نوع شُحنة الكشاف. (   )
15- تعمل مانعة الصواعق على تفريغ الشحنات الكهربية المتراكمة على السُحب. (   )

س4 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- من الأجسام الموصلة للكهرباء ....
(أ) ساق زجاجية. (ب) مسطرة خشبية. (جـ) ماصة عصير بلاستيكية. (د) مسمار معدنى.

2- كل مما يأتى من المواد غير الموصلة للكهرباء ما عدا ....
(أ) الخشب. (ب) الكربون. (جـ) الأبونيت. (د) الحرير.

3- تكتسب إحدى السيقان شُحنة كهربية سالبة عند دلكها بقطعة قماش ، أى مما يلى يوضح كيف تمت عملية انتقال الشحنات الكهربية بينهما ؟ ....



4- الأشكال التالية توضح سيقان من مواد مختلفة تم تقريب الساق الثابتة إلى الساق الحرة بعد دلك كل منهما بقطعة من الحرير فى كل مرة ، أى من هذه الأشكال غير صحيح ؟ ....



5- أى المواد التالية تكتسب إلكترونات عند بقطعة من الصوف ؟ ....
(أ) الخشب. (ب) الزجاج. (جـ) الحرير. (د) الورق.

6- كل مما يلى مواد تسبق القطن فى السلسلة الكهروستاتيكية ، عدا ....
(أ) الحرير. (ب) الزجاج. (جـ) الابونيت. (د) الصوف.

7- عند دلك ساق الكربون بالحرير الجاف لم تتولد على ساق الكربون شحنة كهروستاتيكية ، ما سبب ذلك ؟..
(أ) الكربون يسبق الحرير فى السلسلة الكهروستاتيكية. (ب) الحرير يسبق الكربون فى السلسلة الكهروستاتيكية.
(جـ) الحرير مادة غير موصلة للكهرباء. (د) ساق الكربون غير معزولة.

8- يتنافر بالون معلق بخيط من النايلون مع ساق من الأبونيت ، لأن ساق الأبونيت ....
(أ) تحمل شحنة مخالفة لشحنة البالون. (ب) تحمل نفس شحنة البالون.
(جـ) مشحونة والبالون غير مشحون. (د) غير مشحونة والبالون مشحون.

9- تُقاس كمية الشُحنة الكهربية الساكنة بجهاز ....
(أ) الأميتر. (ب) الكولوم ميتر. (جـ) الڤولتميتر. (د) الأوم ميتر.

10- كل مما يلى ينطبق على خطوط المجال الكهربى ، عدا ....
(أ) خطوط وهمية. (ب) لا تخترق الأسطح المعدنية.
(جـ) خطوط متقاطعة. (د) بدايتها من الشحنة الموجبة.

11- أى مما يلى يحدث عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير ؟ ....
(أ) تبدأ خطوط القوى من الساق الزجاجية. (ب) تنتهى خطوط القوى عند الساق الزجاجية.
(جـ) تُشحن قطعة الحرير بشُحنة موجبة. (د) تبدأ خطوط القوى من قطعة الحرير.

12- ما شُحنة الكشاف الموضح أمامك بالشكل ؟.........



(أ) موجب الشحنة. (ب) سالب الشحنة.
(جـ) متعادل الشحنة. (د) غير معلوم الشحنة.

13- إذا تم تقريب ساق من الأبونيت من قرص كشاف مشحون بشحنة ما ، وقل انفراج ورقتيه ، فهذا يعنى أن الساق ....
(أ) فرغت شحنتها للكشاف. (ب) غير مشحونة.
(جـ) مشحونة بنفس شحنة الكشاف. (د) مشحونة بشحنة مخالفة لشحنة الكشاف.

14- لتحديد نوع شحنة جسم تم تقريبه من قرص كشاف مشحون فزادت الزاوية بين ورقتيه ، أى مما يلى يُمكن أن يُمثل الحالة الكهربية لكل من الجسم والكشاف على الترتيب ؟ ....
(أ) شحنته موجبة / شحنته سالبة. (ب) شحنته موجبة / شحنته موجبة.
(جـ) شحنته سالبة / شحنته موجبة. (د) شحنته موجبة / متعادل الشحنة.

15- أى مما يلى يُعبر عما يحدث لورقتى كشاف كهربى مشحون بشحنة سالبة عند تقريب قطعة من الجلد الصناعى مدلوكه بقطعة من الصوف لقرصه ؟ ....
(أ) تنطبق الورقتين. (ب) يزداد انفراج الورقتين.
(جـ) يقل انفراج الورقتين. (د) لا يتأثر انفراج الورقتين.

س5 اذكر أهمية (استخدام) واحدة لكل مما يأتى

1- جهاز كولوم ميتر.

2- الطلاء الكهروستاتيكى.

3- الكشاف الكهربى.

4- السلاسل المعدنية المدلاة من سيارات نقل الوقود.

5- مانعة الصواعق.

س6 علل لما يأتى

1- سماع صوت طقطقة عند خلع الملابس الصوفية فى فصل الشتاء.

2- تشعر بكهربة خفيفة عند لمس مقبض لباب معدنى بعد سيرك حافى القدمين على الموكيت.

3- انجذاب قصاصات الورق إلى ساق أبونيت تم دلكها بقطعة من الصوف.

4- يُمكن شحن المادة الواحدة بشحنة موجبة أو سالبة.

5- لا تنحرف النيوترونات عند مرورها فى مجال كهربى.

6- فى وجود مجال كهربى بين لوحين تنحرف البروتونات جهة القطب السالب.

7- يُفضل استخدام الطلاء الكهروستاتيكى لطلاء المعادن.

8- لمس قرص الكشاف الكهربى باليد قبل بدء استخدامه.

9- عدم انفراج ورقتا الكشاف عند ملامسة جسم ما لقرص الكشاف.

10- مانعة الصواعق لها دور وقائى هام.

س7 اختر من العمود (B) ما يناسب العمود (A) :

(A)	(B)
1- الأبونيت	(1) تختلف الشحنة المتولدة عليه عند دلكه بالقطن عن المتولدة عليه عند دلكه بالحرير.
2- الصوف	(2) تتسرب الشحنات الكهربية من على سطحه عند لمس أحد طرفيه.
3- الخشب	(3) لا تختلف الشحنة المتولدة عليه عند دلكه بالحرير أو دلكه بالجلد الصناعى.
4- الحديد	(4) يكتسب شحنة موجبة عند دلكه بالصوف.
	(5) يفقد إلكترونات عند احتكاكه بالزجاج.

س8 استخرج الكلمة (أو الرمز) غير المناسبة ، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات (أو الرموز) :

1- الخشب / الورق / الصوف / الفضة.

2- الكربون / الذهب / النحاس / الزجاج.

3- ورقتا ذهب / قرص معدنى / مصباح كهربى / سلك نحاسى.

4- لا تتقاطع / تبدأ من الشحنة السالبة / خطوط غير مرئية / تبدأ من الشحنة الموجبة.

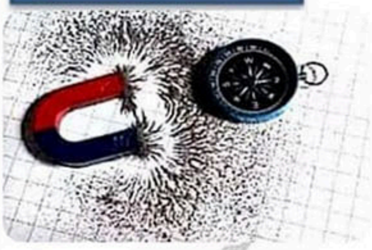
س9 ما المقصودبكل من

1- الشحن بالدلك.

2- السلسلة الكهروستاتيكية.

3- المجال الكهربى.

الدرس الثانى
القوى المغناطيسية



- علمت فيما سبق أن المغناطيس الطبيعى (حجر المغناطيس) أُكتشف فى منطقة مغنيسيا باليونان القديمة.
- من خصائصه المميزة هو قدرته على جذب بعض الأجسام المعدنية.
- بدأت صناعة المغناطيسات فى القرن التاسع عشر.



مغناطيس طبيعى
(حجر المغناطيس)

أنواع المغناطيسات

1- المغناطيس الطبيعى.
2- المغناطيس الصناعى.

للمغناطيس طرفان يُعرفا بقطبى المغناطيس ، وهما :

القطب الشمالى	القطب الجنوبى
	
يرمز له بالحرف N يُميز غالباً باللون الأحمر	يرمز له بالحرف S يُميز غالباً باللون الأزرق

أشكال المغناطيسات الصناعية ، فمنها :



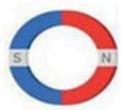
قضيب مغناطيسى



مغناطيس على هيئة حدوة حصان



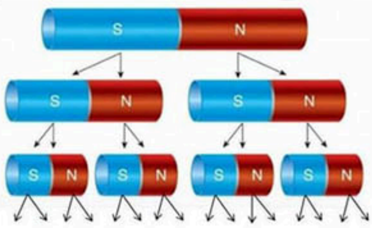
إبرة مغناطيسية



حلقة مغناطيسية

انتبه من فضلك ؟

عند تجزئة المغناطيس الواحد إلى عدة أجزاء ، فإن كل جزء يكون مغناطيساً جديداً له قطبان أحدهما شمالى N والآخر جنوبى S أى أنه لا يُمكن الحصول على قُطب مغناطيسى مُنفرد.



تجزئة المغناطيس

المواد المغناطيسية وغير المغناطيسية

نشاط يوضح المواد المغناطيسية وغير المغناطيسية.

الأدوات المستخدمة : • إناء زجاجى. • مغناطيس. • خراطة نحاس. • برادة حديد. • رمل.

الخطوات	الشكل التوضيحى	الملاحظة
1- اخلط المواد فى إناء كما بالشكل. 2- قرب المغناطيس من الخليط. 3- دون ملاحظاتك.		• تنجذب برادة الحديد فقط إلى المغناطيس. • لا تنجذب بعض المواد (خراطة النحاس- الرمل) إلى المغناطيس.

الاستنتاج : • بعض المواد تنجذب للمغناطيس وتُعرف بالمواد المغناطيسية.
• بعض المواد لا تنجذب للمغناطيس وتُعرف بالمواد غير المغناطيسية.

تُصنف المواد المعدنية حسب انجذابها للمغناطيس ، إلى :

1- مواد مغناطيسية	1- مواد غير مغناطيسية
التعريف	
هى المواد التى تنجذب للمغناطيس	هى المواد التى لا تنجذب للمغناطيس
نيكل ، حديد ، كوبلت ، صلب 	فضة ، نحاس ، ألومنيوم ، ذهب 



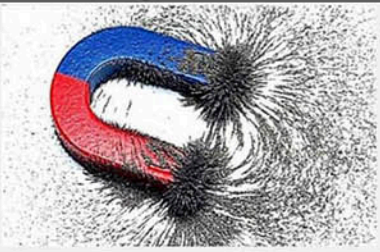
تطبيق حياتى

يستخدم خبراء الأدلة الجنائية والطب الشرعى فى التحقيقات الجنائية لتحقيق العدالة فرشاة مغناطيسية وبرادة حديد فى الكشف عن البصمات غير الواضحة.

فكرة الاستخدام :

1- تُقرب الفرشاة المغناطيسية من برادة الحديد فتنجذب إليها.
2- تُمرر الفرشاة فوق الأسطح المتواجد عليها البصمات غير الواضحة.
3- تلتصق بعضاً من برادة الحديد بالآثار التى تتركها البصمات ، مما يجعلها مرئية.

خواص المغناطيس



1 قوة جذب المغناطيس (القوى المغناطيسية) تكون أكبر قيمة لها عند قطبيه ، وتقل بالاقتراب من منتصف المغناطيس.

ما النتائج المترتبة على ؟ غمس مغناطيس حدوة الحصان فى برادة حديد.

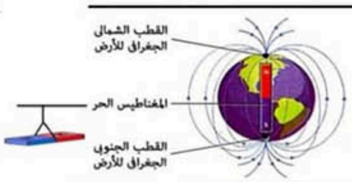
تنجذب برادة الحديد إلى المغناطيس ، وتكون كثافة البرادة أكبر ما يُمكن عند القطبين وتقل عند منتصف المغناطيس.



2 يتخذ المغناطيس اتجاه ثابت عند تعليقه ليتحرك بشكل حر ، متأثراً بالأرض حيث تعمل الأرض كمغناطيس ضخم ، بحيث :

القطب الجنوبى S لمغناطيس الأرض ← يُمثل ← القطب الشمالى الجغرافى للأرض

القطب الشمالى N لمغناطيس الأرض ← يُمثل ← القطب الجنوبى الجغرافى للأرض



وعند تعليق مغناطيس ليتحرك بشكل حر ، **يتخذ دائماً اتجاهاً ثابتاً** ، بحيث :

القطب الشمالى N للمغناطيس الحر ← يُشير إلى ← القطب الشمالى الجغرافى للأرض

القطب الجنوبى S للمغناطيس الحر ← يُشير إلى ← القطب الجنوبى الجغرافى للأرض

تطبيق حياتى : البوصلة



تركيبها :

- إبرة مغناطيسية حرة الحركة مُثبتة عند محورها.
- موضوعة داخل علبة من النحاس أو البلاستيك **... علل ؟**
  حتى لا يحدث تجاذب بين الإبرة والعلبة مما قد يؤثر على حركتها.

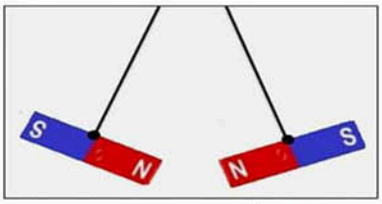
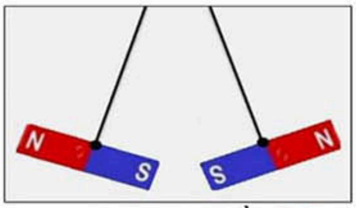
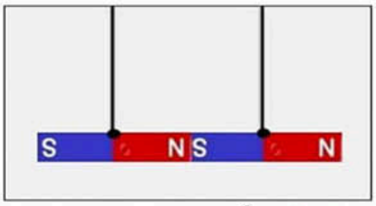
أهميتها :

أداة قديمة تُستخدم لتحديد الاتجاهات الجغرافية الأساسية الأربعة الأرض.

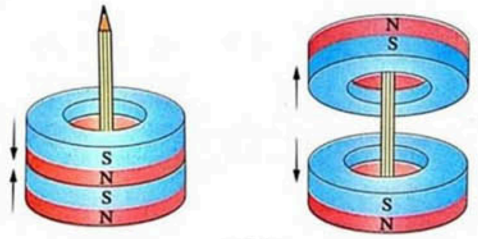
قانون التجاذب و التنافر

مستر/ محمود هاشم

ما النتائج المترتبة على كل مما يلى ؟

3- تقريب قطب شمالى لمغناطيس مع قطب شمالى لمغناطيس آخر.	2- تقريب قطب جنوبى لمغناطيس مع قطب جنوبى لمغناطيس آخر.	1- تقريب قطبين مُختلفين لمغناطيسين.
		
يتنافر قُطبى المغناطيسين	يتنافر قُطبى المغناطيسين	يتجاذب قُطبى المغناطيسين

مما سبق يُمكن استنتاج قانون اتجاذب والتنافر ، كالتالى :

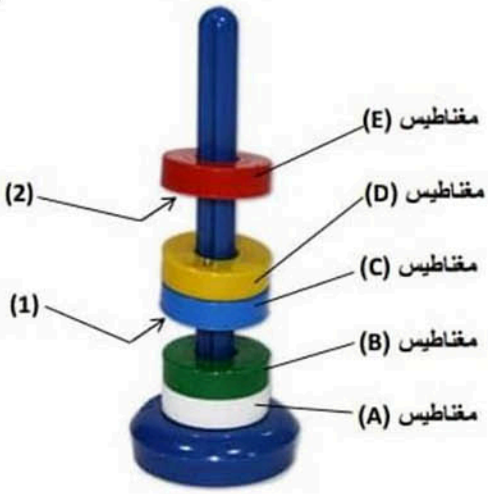


قانون التجاذب والتنافر

الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافـر ، والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب.

سؤال ؟ جواب

(س) الشكل المُقابل يوضح : خمسة مغناطيسات حلقية وضعت ، بحيث تمر خلال ساق رأسية ، فإذا علمت أن القطب المغناطيسى السُفلى للمغناطيس (A) قطب شمالى ، استنتج نوع كل من القطبين (1) ، (2).



(جـ) ∵ القطب السفلى للمغناطيس (A) شمالياً N

∴ القطب العلوى للمغناطيس (A) يكون جنوبياً S

∵ حدث تجاذب بين القطب العلوى للمغناطيس (A) والقطب السفلى للمغناطيس (B).

∴ القطب السفلى للمغناطيس (B) يكون شمالياً N

ويكون القطب العلوى للمغناطيس (B) جنوبياً S

∵ حدث تنافر بين القطب العلوى للمغناطيس (B) والقطب السفلى (1) للمغناطيس (C).

∴ القطب السفلى (1) للمغناطيس (C) يكون جنوبياً S

ويكون القطب العلوى للمغناطيس (C) شمالياً N

∵ حدث تجاذب بين القطب السفلى للمغناطيس (D) والقطب العلوى للمغناطيس (C).

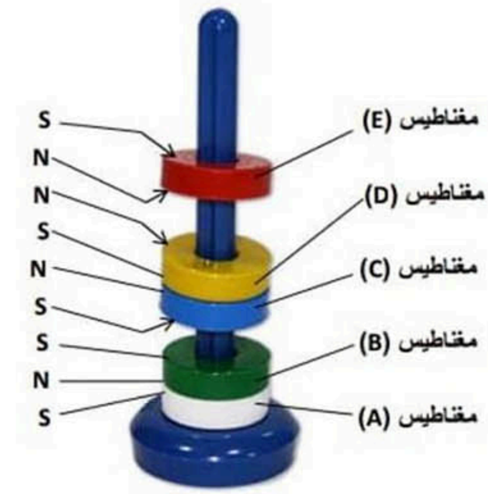
∴ القطب السفلى للمغناطيس (D) يكون جنوبياً S

ويكون القطب العلوى للمغناطيس (D) شمالياً N

∵ حدث تنافر بين القطب العلوى للمغناطيس (D) والقطب السفلى (2) للمغناطيس (E).

∴ القطب السفلى (2) للمغناطيس (E) يكون شمالياً N

ويكون القطب العلوى للمغناطيس (E) جنوبياً S



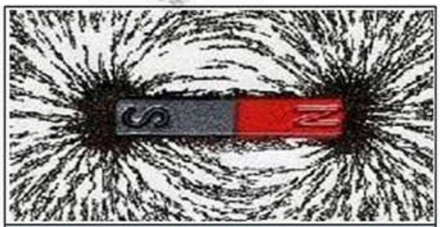
للايضاح فقط

المغناطيس له مجال مغناطيسى يمتد خلال الفراغ من حوله ويؤثر على المواد المغناطيسية الموضوعة فيه عن بُعد بقوة مغناطيسية ، ويُعبر عن **المجال المغناطيسى** بخطوط وهمية تُسمى **خطوط المجال المغناطيسى**.

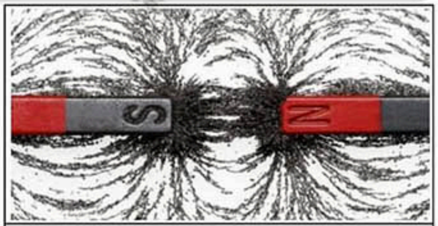
المجال المغناطيسى : هو المنطقة المحيطة بالمغناطيس والتى يظهر فيها تأثير قوته المغناطيسية.

خطوط المجال المغناطيسى : هى خطوط وهمية تُمثل قوة المجال المغناطيسى.

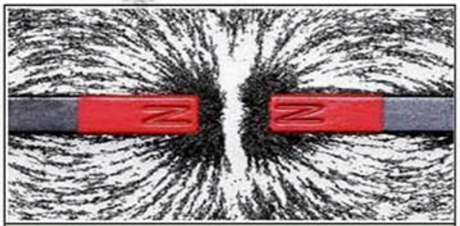
أشكال خطوط المجال المغناطيسى



خطوط المجال المغناطيسى لمغناطيس



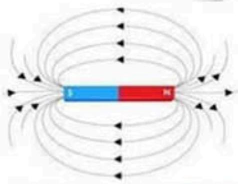
خطوط المجال المغناطيسى بين قطبين مختلفين لمغناطيسين



خطوط المجال المغناطيسى بين قطبين متشابهين لمغناطيسين

من الأشكال السابقة يُمكن استنتاج خواص خطوط المجال المغناطيسى ، كالتالى :

خواص خطوط المجال المغناطيسى



مخطط المجال المغناطيسى

1- خطوط وهمية لا تتقاطع مع بعضها البعض.

2- تبدأ من القطب الشمالى للمغناطيس وتنهى عند القطب الجنوبى.

3- تتزاحم عند القطبين وتتباعد بالابتعاد عنهما.

" ملحوظة هامة "

القوة الناشئة بين أى مغناطيسين إما أن تكون **قوة تجاذب** أو **قوة تنافر** ، بينما القوة الناشئة بين المغناطيس والمواد المغناطيسية الموجودة فى مجاله تكون **قوة تجاذب فقط**.

قيم فهمك الشكل المقابل يوضح عدة مغناطيسات موضوعة على يد تجذب مشابك ورق إليها :



1- ما المادة المحتمل أن تكون مصنوعة منها مشابك الورق ؟

2- ما تفسيرك لانجذاب مشابك الورق إلى المغناطيسات رغم وجود كحائل بينهما ؟

الإجابة :

قارن بين كل من :

1- المجال الكهربى والمجال المغناطيسى.

المجال الكهربى	المجال المغناطيسى
• المنطقة المحيطة بشحنة كهربية ويظهر فيها تأثيرها.	• المنطقة المحيطة بالمغناطيس ويظهرفيها تأثير قوته المغناطيسية.
• يُعبر عنه بخطوط وهمية تُسمى خطوط المجال الكهربى.	• يُعبر عنه بخطوط وهمية تُسمى خطوط المجال المغناطيسى.

2- المجال الكهربى والمجال المغناطيسى.

خطوط المجال الكهربى	خطوط المجال المغناطيسى
• خطوط وهمية لا تتقاطع مع بعضها البعض.	• خطوط وهمية لا تتقاطع مع بعضها البعض.
• تبدأ من الشحنة الموجبة وتنتهى عند الشحنة السالبة.	• تبدأ من القطب الشمالى للمغناطيس وتنتهى عند القطب الجنوبى.
• تنتهى عند أسطح الأجسام المشحونة ، ولا تخترقها.	• تتزاحم عند القطبين وتتباعد بالابتعاد عنهما.

الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- يتواجد المغناطيس الصناعى على هيئة .... أو حدوة حصان أو ....
2- يُمكن فصل .... من خليط برادة حديد ورمل باستخدام ....
3- عند تقريب مغناطيس إلى قطع من النيكل والألومنيوم فإن .... ينجذب للمغناطيس بينما .... لا ينجذب إليه.
4- الإبرة المغناطيسية لأداة .... موضوعة داخل علبة من النحاس أو ....
5- تُستخدم .... لتحديد الاتجاهات الجغرافية الأساسية الأربعة.
6- يُرمز للقطب الشمالى للمغناطيس بالحرف .... بينما يُرمز للقطب الجنوبى للمغناطيس بالحرف ....
7- تنقسم المواد المعدنية حسب انجذابها للمغناطيس إلى مواد .... ومواد ....
8- يستخدم خبراء الأدلة الجنائية والطب الشرعى برادة .... وفرشاة .... للكشف عن البصمات غير الواضحة.
9- عند تعليق مغناطيس تعليقاً حراً فإن قطبه الجنوبى يُشير إلى القطب .... الجغرافى للأرض.
10- تنشأ بين القطب الشمالى لمغناطيس والقطب الجنوبى لمغناطيس آخر قوة .... بينما تنشأ بين القطب الجنوبى والقطب الجنوبى لمغناطيس آخر قوة ....
11- تبدأ خطوط المجال المغناطيسى من القطب .... وتنتهى عند القطب ....
12- تنتهى خطوط المجال .... عند الأسطح المعدنية ، بينما تخترق خطوط المجال .... الأسطح الرقيقة.
13- المنطقة المحيطة بشُحنة موجبة ويظهر فيها تأثيرها تُسمى .... بينما المنطقة المحيطة بالمغناطيس ويظهر فيها تأثير قوته تُسمى ....
14- عند اقتراب شحنتين موجبتن من بعضهما تنشأ بينهما قوة .... بينما عند تقريب القطب الشمالى لمغناطيس إلى القطب الجنوبى لمغناطيس آخر يحدث ....
15- تتزاحم خطوط المجال المغناطيسى عند .... وتتباعد عند ....

س2 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

1- تنجذب دبابيس الورق المعدنية المصنوعة إلى المغناطيس. (   )
2- لا يُعتبر النحاس من المواد الغير مغناطيسية. (   )
3- عند تعليق مغناطيس وجعله حر الحركة فإنه يأخذ اتجاه الشمال والغرب. (   )
4- كثافة برادة الحديد تكون أقل ما يُمكن عند قطبى المغناطيس. (   )
5- عندما ينكسر قضيب مغناطيسى إلى جزئين فإن كل جزء يُصبح مغناطيس جديد له قطبين شمالى وجنوبى. (   )
6- تزداد القوى المغناطيسية كلما اقتربنا من منتصف المغناطيس. (   )
7- القطب الشمالى للمغناطيس يُشير دائما نحو القطب الشمالى للأرض. (   )
8- تُصنع علبة البوصلة من النيكل حتى لا تؤثر على اتجاه الإبرة المغناطيسية. (   )
9- لا تنحرف إبرة البوصلة عند تقريب مغناطيس إليها. (   )
10- يتجاذب القطب الشمالى لمغناطيس مع القطب الجنوبى لمغناطيس آخر. (   )
11- تنشأ بين المغناطيس ومُعظم المواد قوى تجاذب. (   )
12- خطوط المجال المغناطيسى تكون فى شكل مُستقيم. (   )
13- يُمكن رؤية خطوط المجال المغناطيسى حول المغناطيس. (   )
14- تبدأ خطوط المجال المغناطيسى من القطب N للمغناطيس ، بينما تبدأ خطوط المجال الكهربى بشُحنة سالبة. (   )
15- تمتد خطوط مجال مغناطيسى بين قطبين مختلفين. (   )

س3 اكتب المصطلح العلمى

مستر/ محمود هاشم

1- حجر طبيعى له القدرة على جذب الأجسام بعض الأجسام المعدنية.
2- المواد التى تنجذب للمغناطيس.
3- المواد التى لا تنجذب للمغناطيس.
4- أداة تُستخدم لتحديد الاتجاهات الجغرافية الرئيسية الأربعة للأرض.
5- المنطقة التى يكون عندها قوة الجذب للمغناطيس أكبر ما يُمكن.
6- القطب الجغرافى للأرض الذى يُشير إليه القطب الجنوبى لمغناطيس معلق حر الحركة.
7- الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر ، والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب.
8- المنطقة المحيطة بالمغناطيس وتظهر فيها تأثير قوته المغناطيسية.
9- خطوط وهمية تُمثل قوة المجال المغناطيسى.
10- القوة المغناطيسية المتبادلة بين مغناطيس ومادة مغناطيسية موجودة فى مجاله.

س4 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- كل مما يلى مغناطيسات صناعية ن ما عدا ....
(أ) إبرة مغناطيسية. (ب) حجر مغناطيسى. (جـ) قضيب مغناطيسى. (د) حلقة مغناطيسية.

2- تنجذب الفلزات التالية إلى المغناطيس ، عدا ....
(أ) الكوبلت. (ب) الحديد. (جـ) الفضة. (د) النيكل.

3- ينجذب أحد طرفى ساق إلى مغناطيس ، أى مما يلى يصف طبيعة الساق ؟ ....
(أ) ساق نيكل فقط. (ب) ساق نيكل أو ألومنيوم. (جـ) ساق نيكل أو مغناطيس. (د) مغناطيس فقط.

4- عند تقريب مغناطيس من خليط مكون من برادة كل من حديد ونحاس وألومنيوم ونيكل وفضة وكوبلت ، فإن المواد التى تنجذب إلى المغناطيس هى ....
(أ) الفضة والنحاس فقط. (ب) الحديد والنيكل فقط.
(جـ) النيكل والألومنيوم والكوبلت فقط. (د) الحديد والنيكل والكوبلت فقط.

5- يُشير القطب الشمالى لإبرة البوصلة المغناطيسية إلى ....
(أ) القطب الجنوبى الجغرافى للأرض. (ب) القطب الشرقى الجغرافى للأرض.
(جـ) القطب الشمالى الجغرافى للأرض. (د) القطب الغربى الجغرافى للأرض.



6- الشكل المُقابل : يوضح انجذاب مشبك ورق إلى مغناطيس رغم وجود ورقة بينهما ، ما الذى يُمكن استنتاجه ؟ ....
(أ) الأقطاب المختلفة تتجاذب.
(ب) انجذاب المشبك للقطب الشمالى للمغناطيس.
(جـ) القوة المغناطيسية قوة جاذبة دائماً. (د) القوة المغناطيسية تؤثر عن بُعد.



7- عند وضع المغناطيس الموضح بالشكل المُقابل فى برادة حديد ، تكون أقل كثافة عند ....
(أ) الموضع (D). (ب) الموضعين (D) ، (A).
(جـ) الموضع (C). (د) الموضعين (B) ، (C).

8- كل مما يلى مغناطيسات صناعية ن ما عدا ....
(أ) ينشأ بينهم قوة تجاذب. (ب) ينشأ بينهم قوة تجاذب. (جـ) ينشأ بينهم قوة تجاذب وتنافر. (د) لا تنشأ بينهم قوة.

9- كل ما يلى يُعبر عن كلٍ من خطوط المجال الكهربى والمغناطيسى معاً ، عدا أنها خطوط ....
(أ) وهمية. (ب) مرنة. (جـ) تتزاحم عند القطبين. (د) لا تتقاطع.

س5 علل لما يأتى

1- يُعد كلاً من الحديد والصلب مواد مغناطيسية.
2- يُعتبر الفضة والذهب مواد غير مغناطيسية.
3- لا تُعد كل الفلزات من المواد المغناطيسية.
4- يستخدم خبراء الأدلة الجنائية فرشاة مغناطيسية وبرادة حديد للكشف عن البصمات غير الواضحة.

5- تزداد كثافة برادة الحديد عند قطبى المغناطيس.

6- يستقر المغناطيس دائماً مُتخذاً اتجاه ثابت عند تعليقه تعليقاً حراً.

7- توجد الإبرة المغناطيسية للبوصلة داخل علبة من النحاس.
8- لا تُصنع علبة البوصلة من الصلب.
9- المغناطيس المتحرك أسفل سطح لوح خشبى أو زجاجى يُمكنه تحريك دبابيس موضوعة فوقه.

10- تتشابه خطوط المجال الكهربى وخطوط المجال المغناطيسى فى بعض الخواص.

11- القوة المتبادلة بين شحنتين كهربيتين متماثلتين تتشابه مع القوة المتبادلة بين قطبين مغناطيسيين متماثلين.

س6 ما المقصود بكل من

1- المواد المغناطيسية.
2- المواد غير المغناطيسية.
3- قانون التجاذب والتنافر.
4- المجال المغناطيسى.
5- خطوط المجال المغناطيسى.

س7 ماذا يحدث عند (ما النتائج المترتبة على)

1- تجزئة قضيب مغناطيسى إلى عدة أجزاء.
2- تقريب المغناطيس من خليط من الحديد والذهب والكوبلت.
3- تقريب فرشاة مغناطيسية من برادة حديد ثم تمريرها فوق سطح عليه بصمات غير واضحة.
4- غمس مغناطيس فى برادة نيكل.
5- تعليق قضيب مغناطيسى تعليقاً حراً.
6- تقريب ساق من الألومنيوم من بوصلة مُستقرة.

س8 صوب ما تحته خط

1- عند تقريب قطبين مغناطيسيين متشابهين فإنهما <u>يتجاذبان</u>.
2- تُصنع علبة البوصلة من <u>النيكل</u>.
3- خطوط المجال المغناطيسى تتجه من القطب <u>الجنوبى إلى القطب الشمالى</u>.
4- المجال المغناطيسى يكون أضعف عند <u>قطبى المغناطيس</u>.

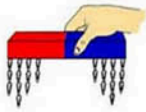
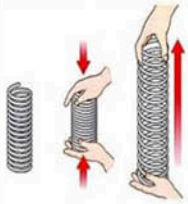
الدرس الثالث
قوى الجاذبية



تصنيف القوى

◄ يُمكن تصنيف القوى فى الطبيعة إلى نوعين ، كما يلى :

أنواع القوى

قوى المجال			قوى التلامس		
هى قوى تؤثر على الأجسام الموجودة فى مجالها عن بُعد مُعين دون تلامس			هى قوى تؤثر على الأجسام عند تلامسها ببعضها وليس لها مجال		
مثل			مثل		
القوى الكهروستاتيكية (الكهربية الساكنة)	القوى المغناطيسية	قوى الجاذبية	قوى التصادم	قوى الاحتكاك	قوى المرونة
					

علل ؟ قوى الجاذبية لها مجال ، بينما قوى الاحتكاك ليس لها مجال.

لأن قوى الجاذبية تؤثر على الأجسام عن بُعد دون تلامس ، بينما قوى الاحتكاك تنشأ عند تلامس جسمين.

العالم إسحق نيوتن

اكتشف العالم نيوتن أن كل الأجسام المادية فى الكون تجذب بعضها البعض.

وتقديراً لإسهاماته العلمية أُطلق اسمه على وحدة قياس القوة (نيوتن)



◄ تتسبب **قوة الجاذبية الأرضية** فى سقوط جميع الأجسام **لأسفل** باتجاه مركز الأرض.

◄ ويظهر تأثير قوة الجاذبية الأرضية على الأجسام المادية الموجودة فى الحيز المُحيط بالأرض الذى يُسمى **بمجال الجاذبية الأرضية.**

◄ ويُعبر عن قوة الجاذبية الأرضية بخطوط تُسمى **خطوط مجال الجاذبية الأرضية** والتى يُشير اتجاهها إلى اتجاه تأثير قوة الجاذبية المؤثرة على الجسم الموضوع فى مجالها.



تأثير قوة الجاذبية على الأجسام



خطوط مجال الجاذبية الأرضية

قوة الجاذبية الأرضية : هى القوة التى تسحب (تجذب) جميع الأجسام لأسفل باتجاه مركز الأرض.

مجال الجاذبية الأرضية

هو الحيز الذى تؤثر فيه قوة الجاذبية الأرضية على الأجسام المادية الموجودة فيه بقوة جذب نحو مركز الأرض.

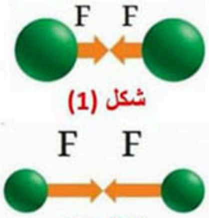
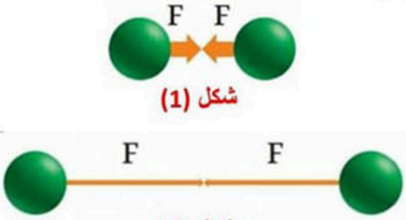
خطوط مجال الجاذبية الأرضية

هى خطوط تُعبر عن قوة الجاذبية الأرضية.

قوة التجاذب المتبادلة بين جسمين

مستر/ محمود هاشم

◄ قوة الجاذبية لا توجد فقط بين الأرض والأجسام الموجودة فى مجال جاذبيتها ، بل توجد قوة تجاذب متبادلة (F) بين أى جسمين ماديين ، وتعتمد على :

1 كتلتى الجسمين	2 المسافة بين مركزى الجسمين
 شكل (1) شكل (2)	 شكل (1) شكل (2)
علل ؟	علل ؟
قوة التجاذب المُعبر عنها بالشكل (1) أكبر من قوة التجاذب المُعبر عنها بالشكل (2) لأن : كتلتى الجسمين فى الشكل (1) أكبر من كتلتى الجسمين فى الشكل (2)	قوة التجاذب المُعبر عنها بالشكل (1) أكبر من قوة التجاذب المُعبر عنها بالشكل (2) لأن : المسافة بين مركزى الجسمين فى الشكل (1) أقل من المسافة بين مركزى الجسمين فى الشكل (2)

نستنتج مما سبق أن :

1- قوة الجاذبية هى قوة متبادلة بين جسمين تؤثر على كل منهما **بنفس المقدار** فى **اتجاهين متضادين**.

2- قوة الجاذبية **تزداد بزيادة** كتلتى الجسم و**تقل بزيادة** المسافة بين مركزى الجسمين.

أهمية تأثيرات قوة الجاذبية



تحافظ جاذبية الأرض على ثبات واستقرار الأجسام على سطح الأرض

◄ بالرغم من ضعف قوة الجاذبية مقارنةً بباقى القوى الموجودة فى الكون ، إلا أن تأثيرات قوة الجاذبية مهمة للغاية ، **فهى المسئولة عن :**

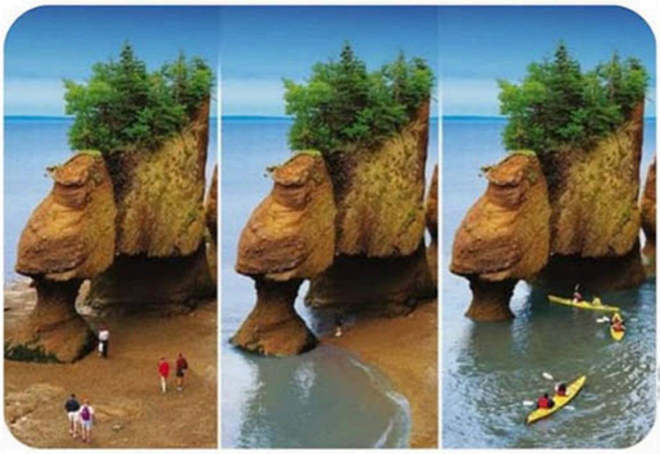
1- ثبات واستقرار الأجسام على سطح الأرض. 2- سقوط الأمطار وكل الأجسام باتجاه الأرض.

3- حدوث ظاهرة المد والجزر. 4- حدوث ظاهرة الثقوب السوداء. 5- الدورات المدارية.

دور الجاذبية فى حدوث ظاهرة المد والجزر

يترتب على وجود قوة تجاذب بين الأرض والقمر حدوث ظاهرة طبيعية تُعرف **بالمد والجزر**.

المد والجزر : هى ظاهرة طبيعية تحدث قوى تجاذب بين الأرض والقمر وفيها تحدث تغيرات دورية من ارتفاع وانحسار الماء فى البحار والمحيطات.



المد الجزر

فى خليج فُندى

◄ تلاحظ ظاهرة المد والجزر بوضوح فى **خليج فُندى بكندا** ، حيث يصل الفرق بين ارتفاع وانحسار الماء إلى **19 متر**.

خواص المد والجزر :

1- يحدث بشكل دورى ومنتظم مرتين كل يوم (مرة كل 12 ساعة).

2- يكون المد فى أعلى نشاطه عندما يكون القمر **محاقاً** أو **بدراً**.

أهمية المد والجزر :

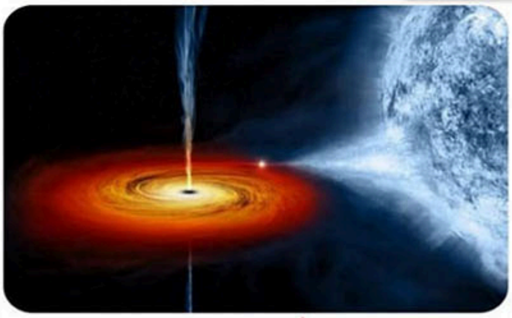
1- يُستخدم فى **توليد الكهرباء** كأحد مصادر الطاقة المتجددة.

2- يُستفاد منه طبيعياً فى **تطهير** المسطحات المائية من الشوائب.

دور الجاذبية فى حدوث ظاهرة الثقوب السوداء

مستر/ محمود هاشم

اكتشف العلماء أن فى بداية القرن العشرين مناطق فى الفضاء تتميز **بجاذبية هائلة** لدرجة أن **الضوء** لا يستطيع الهروب منها ، تُسمى **الثقوب السوداء**.



ثُقب أسود

> **الثقوب السوداء**
> هى مناطق فى الفضاء تتكون نتيجة لانكماش نجم ضخم فى نهاية حياته.

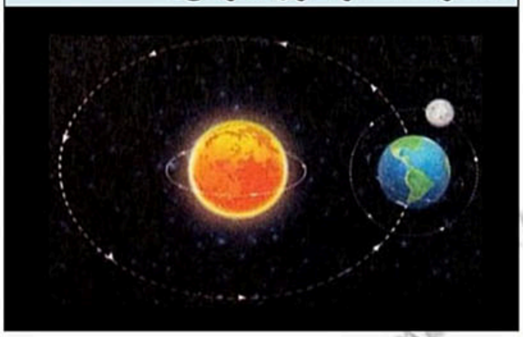
دور الجاذبية فى الدورات المدارية

توجد قوى تجاذب بين أى جسم يدور فى مسار منحنى فى الفضاء حول جسم آخر مركزى ، وتُعرف هذه **الحركة المدارية**.

> **الحركة المدارية**
> هى دوران أى جسم فى الفضاء حول جسم آخر مركزى فى مسار منحنى نتيجة وجود قوة تجاذب بينهما.

من أمثلة الحركة المدارية

- حركة الأرض حول الشمس.
- حركة القمر حول الأرض.



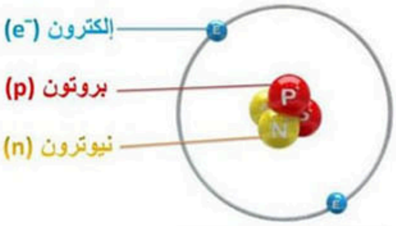
- حركة الأقمار الصناعية حول الأرض.



قارن بين ؟ القوى الكهربية والقوى المغناطيسية وقوى الجاذبية.

القوى الكهربية	القوى المغناطيسية	قوى الجاذبية
• تؤثر شحنة كهربية على شحنة كهربية أخرى عن بُعد.	• يؤثر قطب مغناطيسى على قطب مغناطيسى آخر عن بُعد.	• تؤثر كتلة جسم على كتلة جسم آخر عن بُعد.
• قد تكون قوى تجاذب أو تنافر.	• قد تكون قوى تجاذب أو تنافر.	• قوى تجاذب فقط.
• تُمثل بخطوط المجال الكهربى.	• تُمثل بخطوط المجال المغناطيسى.	• تُمثل بخطوط المجال الكهربى.

سؤال وضح فى ضوء ما درست أنواع قوى المجال فى ذرة الهيليوم $_2He$ التالية مع تحديد أضعف قوى منها.



ذرة هيليوم

الإجابة :

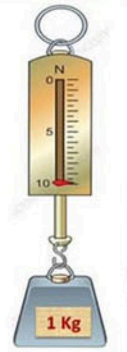
1- **قوة تجاذب كهربى** بين النواة الموجبة لكل من الإلكترونين السالبين.
2- **قوة تنافر كهربى** بين الإلكترونين السالبين.
3- **قوة تنافر كهربى** بين البروتونين الموجبين.
4- **قوة جاذبية** بين النواة وكل من الإلكترونين السالبين وهى أضعف قوة.

العلاقة بين الوزن والجاذبية

مستر/ محمود هاشم

◄ يختلف مفهوم كتلة الجسم عن مفهوم وزنه ، كما يتضح فيما يلى :

الكتلة	الوزن
هو مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.	هو قوة جذب الأرض للجسم.

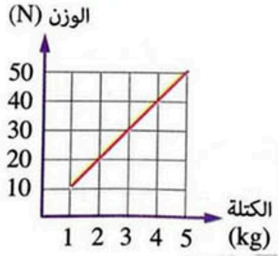


نيوتن ميتر

◄ عند تقدير وزن عدة كتل باستخدام جهاز الميزان الزنبركى (نيوتن ميتر) الموضح بالشكل المُقابل :

تم تسجيل البيانات فى الجدول التالى :

الكتلة (Kg)	1	2	3	4	5
الوزن (N)	10	20	30	40	50



ومنه يُمكن تمثيل العلاقة البيانية بين الوزن بالنيوتن على المحور الرأسى والكتلة بالكيلوجرام على المحور الأفقى ، كما موضح بالشكل البيانى المقابل :

مما سبق يتضح أن :

◄ وزن الجسم يزداد بزيادة كتلته.

◄ وزن الجسم يُحسب من العلاقة الرياضية :

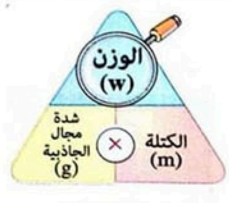
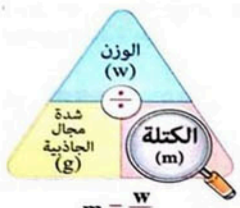
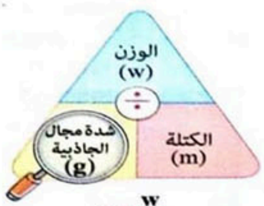
الوزن (w) = الكتلة (m) × شدة مجال الجاذبية (g)

علماً بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية تساوى 10 N/kg تقريباً.

أى ان كل كتلة مقدارها 1 kg عند سطح الأرض تجذبها الأرض نحو مركزها بقوة مقدارها 10 N تقريباً.

ما معنى أن ؟ وزن جسم عند سطح الأرض 50 N

أى أن قوة جذب الأرض لهذا الجسم تساوى 50 N

لحساب الوزن (w)	لحساب الكتلة (m)	لحساب شدة مجال الجاذبية (g)
 w = m × g	 $m = \frac{w}{g}$	 $g = \frac{w}{m}$

مثال1 احسب وزن جسم كتلته 98 kg عند سطح الأرض (علماً بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية = 10 N/kg).

الحل

الوزن (w) = الكتلة (m) × شدة مجال الجاذبية الأرضية (g) = 98 × 10 = 980 N

مثال2 احسب كتلة جسم وزنه 294 N عند سطح الأرض (علماً بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية = 10 N/kg).

الحل

الكتلة (m) = $\frac{\text{الوزن (w)}}{\text{شدة مجال الأرضية الجاذبية (g)}}$ = $\frac{294}{10}$ = 29.4 kg

---

مثال3 صندوق كبير به عدد من الكرات الصغيرة متماثلة الكتلة ، فإذا علمت أن :

- كتلة الكرة الواحدة 0.5 kg
- وزن الكرات 450 N
- شدة مجال الجاذبية الأرضية = 10 N/kg

احسب عدد الكرات الصغيرة داخل الصندوق.

الحل وزن الكرة الواحدة = كتلة الكرة الواحدة × شدة مجال الجاذبية الأرضية = 0.6 × 10 = 6 N

عدد الكرات = $\frac{\text{وزن الكرات}}{\text{وزن الكرة الواحدة}}$ = $\frac{450}{6}$ = 75 كرة

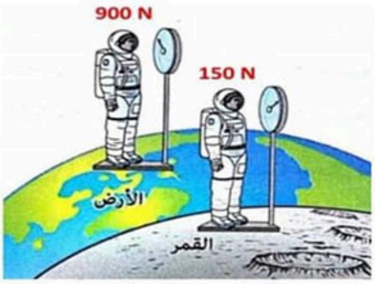
1- كتلة الجسم تظل ثابتة لا تتغير من مكان لآخر ، بينما وزن الجسم يتغير من مكان لآخر ... علل ؟

لأن كتلة الجسم عبارة عن مقدار ما يحتويه الجسم من مادة وهو مقدار ثابت لا يتغير ،
بينما يتغير وزن الجسم لاختلاف شدة مجال الجاذبية المؤثرة عليه.

كما يتضح من الأشكال التالية :



2- قوة جذب الأرض للجسم أكبر من قوة جذب القمر لها ... علل ؟



وزن رائد فضاء عند سطح الأرض أكبر من وزنه عند سطح القمر

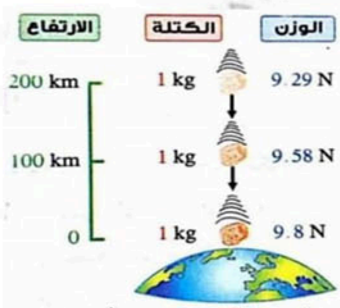
لأن شدة مجال جاذبية القمر تساوى

$\frac{1}{6}$

شدة مجال جاذبية الأرض

3- شدة مجال جاذبية الأرض.





يزداد وزن الجسم بالاقتراب من مركز الأرض لزيادة شدة مجال الجاذبية الأرضية ...
والعكس صحيح

علل ؟	
1- ينعدم وزن الأجسام فى الفضاء لانعدام الجاذبية فى الفضاء.	**2- يتغير وزن الجسم الواحد من كوكب لآخر.** لتغير شدة مجال الجاذبية من كوكب لآخر.

وجه المقارنة	الكتلة (m)	الوزن (w)
التعريف	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة	قوة جذب الأرض للجسم
وحدة القياس	تُقاس بوحدة الكيلوجرام (kg)	تُقاس بوحدة النيوتن (N)
القانون المستخدم لحل المسائل	$m = \frac{w}{g}$	W= m x g
تغير المقدار بتغير موضع الجسم	لا يتغير مقدارها بتغير موضع الجسم من مكان لأخر (تظل ثابتة)	يتغير مقداره بتغير موضع الجسم من مكان لأخر

مثال4 جسم كتلته 6 kg على سطح القمر ، احسب وزنه عند : (1) سطح الأرض. (2) سطح القمر.
(علماً بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية = 10 N/kg)

الحل (1) وزن الجسم عند سطح الأرض (w) = كتلة الجسم (m) × شدة مجال الجاذبية الأرضية (g)
= 6 × 10 = 60 N

(2) ∵ شدة مجال جاذبية القمر = $\frac{1}{6}$ شدة مجال جاذبية الأرض

∴ وزن الجسم عند سطح القمر (w) = $\frac{1}{6}$ وزن الجسم عند سطح الأرض = $\frac{1}{6}$ × 60 = 10 N



الأسئلة

س1 أكمل ما يأتى

1- تصنف القوى المؤثرة على الأجسام بشكل عام إلى قوى .... وقوى ....
2- تُعتبر كل من .... و .... و .... قوى تلامس.
3- تُعتبر قوى الاحتكاك قوى .... بينما قوى الجاذبية قوى ....
4- اكتشف العالم .... أن كل الأجسام المادية الموجودة فى الكون تجذب بعضها البعض وتقديراً لإسهاماته أطلق اسمه على وحدة قياس ....
5- تعتمد قوى التجاذب المتبادلة بين أى جسمين ماديين على كل من .... و ....
6- تؤثر قوة الجاذبية بين جسمين بنفس .... على الجسمين فى اتجاهين ....
7- تحدث ظاهرة المد والجزر نتيجة لوجود قوة تجاذب بين .... و ....
8- يكون المد والجزر فى أعلى نشاطه عندما يكون القمر .... أو ....
9- يُستخدم المد والجزر فى توليد .... كأحد مصادر الطاقة ....
10- من أمثلة الحركة المدارية حركة .... حول ....
11- تتميز الثقوب السوداء فى الفضاء بـ .... هائلة لدرجة أن .... لا يستطيع الهروب منها.
12- أضعف قوى مجال فى ذرة أى عنصر هى قوة الجاذبية بين .... و ....
13- لا تتغير .... الجسم من مكان لآخر ، بينما يتغير .... الجسم من مكتن إلى آخر.
14- تُقاس الكتلة بوحدة .... بينما يُقاس الوزن بوحدة ....
15- ينعدم وزن الأجسام فى .... بينما تظل .... الأجسام ثابتة.

س2 ضع علامة (√) أو علامة (×) مع تصويب الخطأ

1- تُعتبر قوى المرونة قوى مجال ، بينما فى التصادم قوى تلامس. (   )
2- توجد قوى الجاذبية بين الأرض والأجسام المادية الموجودة عند سطحها فقط. (   )
3- يحدث المد والجزر مرة كل 24 ساعة. (   )
4- المد والجزر يكون فى أعلى نشاطه عندما يكون القمر هلالاً. (   )
5- كلما زادت كتلة الجسم زاد وزنه. (   )
6- قوة جذب القمر لجسم أكبر من قوة جذب الأرض له. (   )
7- يزداد وزن الجسم كلما ارتفع لأعلى عن سطح الأرض. (   )
8- الجسم الذى كتلته تساوى 50 kg يكون وزنه عند سطح الأرض 100 N (   )
9- وزن الجسم عند سطح القمر أكبر من وزنه عند سطح الأرض. (   )
10- وزن الجسم عند سطح الأرض يختلف عن وزنه عند سطح كوكب المشترى. (   )

س3 اختر من العمود (B) ما يناسب العمود (A) :

(A)	(B)
1- كيلوجرام	(1) وحدة قياس القوة.
2- نيوتن/ كجم	(2) وحدة قياس المسافة.
3- نيوتن	(3) وحدة قياس الشحنة الكهربية.
4- كولوم	(4) وحدة قياس شدة مجال الجاذبية.
	(5) وحدة قياس الكتلة.

س4 اكتب المصطلح العلمى

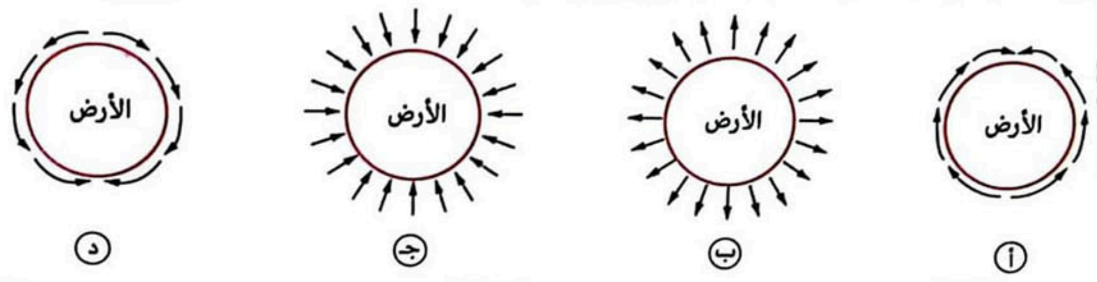
1- قوى تؤثر على الأجسام عند تلامسها ببعضها.
2- قوى تؤثر على الأجسام الموجودة فى مجالها على بُعد مُعين دون تلامس.
3- القوة التى تسحب (تجذب) جميع الأجسام لأسفل باتجاه مركز الأرض.
4- الحيز الذى تؤثر فيه قوة الجاذبية الأرضية على الأجسام المادية الموجودة فيه بقوة جذب نحو مركز الأرض.
5- القوة المسئولة عن استقرار الأجسام وسقوط الأمطار باتجاه الأرض.
6- خطوط تُعبر عن قوة الجاذبية الأرضية.
7- ظاهرة طبيعية تحدث نتيجة لوجود قوة تجاذب بين الأرض والقمر.
8- مناطق فى الفضاء تتكون نتيجة لانكماش نجم ضخم فى نهاية حياته.
9- مناطق فى الفضاء تتميز بجاذبية هائلة لدرجة أن الضوء لا يستطيع الهروب منها.
10- دوران أى جسم فى الفضاء حول جسم آخر مركزى فى مسار منحنى نتيجة قوة تجاذب بينهما.
11- مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.
12- قوة جذب الأرض للجسم.

س5 اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

1- أى القوى التالية تُعتبر قوى مجال ؟ ....
(أ) القوى المغناطيسية والقوى الكهروستاتيكية. (ب) قوى المرونة وقوى التصادم.
(جـ) قوى الجاذبية وقوى الاحتكاك. (د) القوى المغناطيسية وقوى المرونة.

2- القوى التى تجذب جميع الأجسام لأسفل باتجاه مركز الأرض هى قوى ....
(أ) تلامس. (ب) مجال. (جـ) كهروستاتيكية. (د) مغناطيسية.

3- أى الأشكال التالية يُمثل خطوط مجال الجاذبية الأرضية ؟ ....



4- تقل قوة الجاذبية بين جسمين كلما ....
(أ) قلت كتلتيهما وزادت المسافة بين مركزيهما. (ب) زادت كتلتيهما وقلت المسافة بين مركزيهما.
(جـ) زادت كتلتيهما وزادت المسافة بين مركزيهما. (د) قلت كتلتيهما وقلت المسافة بين مركزيهما.

5- أى الأشكال التالية يُعبر عن اتجاه القوة المتبادلة بين جسمين ماديين ؟ ....



6- كل مما يلى يُعبر عن أهمية قوة الجاذبية عدا أنها مسئولة عن ....
(أ) استقرار الأجسام على سطح الأرض. (ب) سقوط الأمطار باتجاه الأرض.
(جـ) حدوث ظاهرة المد والجزر. (د) تقليل قوى الاحتكاك بين جسمين.

7- تحدث ظاهرة المد والجزر فى اليوم الواحد ....

(أ) مرة واحدة. (ب) مرتين. (جـ) ثلاث مرات. (د) أربع مرات.

8- تحدث ظاهرة المد والجزر من نتائج قوة التجاذب بين ....

(أ) القمر والأرض. (ب) الأرض والشمس. (جـ) الشمس والقمر. (د) الأرض والماء.

9- تتكون الثقوب السوداء فى الفضاء عادةً عندما ....

(أ) ينكمش نجم ضخم فى نهاية حياته. (ب) يتمدد كوكب فى بداية حياته.

(جـ) يتجمد نجم ضخم فى نهاية حياته. (د) ينكمش كوكب فى نهاية حياته.

10- أى من الحقائق العلمية الآتية ينطبق على قوى لمجال فى ذرة $^{7}_{3}Li$ ؟ ....

(أ) توجد قوى تنافر كهربى بين النواة والإلكترونات.

(ب) توجد قوى تجاذب كهربى بين الإلكترونات وبعضها.

(جـ) توجد قوى جاذبية بين النواة والإلكترونات وهى ضعيفة جداً.

(د) توجد قوى جاذبية بين النواة والإلكترونات وهى قوية جداً.

11- مقدار وزن جسم عند سطح الأرض يكون دائماً ....

(أ) أقل من كتلته. (ب) يساوى كتلته. (جـ) أكبر من كتلته. (د) يساوى صفر.

12- إذا كانت كتلة جسم عند سطح الأرض 10 kg ، فإن كتلته فى الفضاء الخارجى تساوى ....

(أ) 0 (ب) 10 kg (جـ) 100 kg (د) 0.1 kg

13- ماذا يحدث عند زيادة شدة مجال الجاذبية المؤثرة على جسم ؟ ....

(أ) يزداد وزنه وتقل كتلته. (ب) يزداد وزنه فقط. (جـ) يقل وزنه وتزداد كتلته. (د) يقل وزنه فقط.

14- شدة مجال جاذبية القمر تعادل ....

(أ) $\frac{1}{6}$ شدة مجال جاذبية الشمس. (ب) $\frac{1}{6}$ شدة مجال جاذبية الأرض.

(جـ) ستة أمثال شدة مجال جاذبية الشمس. (د) ستة أمثال شدة مجال جاذبية الأرض.

15- جسم وزنه 440 N عند سطح كوكب نبتون ، ووزنه 400 N عند سطح الأرض ،

ما شدة مجال هذا الكوكب ؟ (علماً بأن شدة مجال الجاذبية الأرضية = 10 N/kg)

(أ) 9 N/kg (ب) 23 N/kg (جـ) 11 N/kg (د) 12 N/kg

س6 علل لما يأتى

1- لقوى الجاذبية والكهربية والمغناطيسية مجال ، بينما قوى الاحتكاك ليس لها مجال.

2- تُعتبر قوى التصادم قوى تلامس ، بينما قوة الجاذبية الأرضية قوى مجال.

3- سقوط الأمطار وكل الأجسام باتجاه الأرض.

4- حدوث ظاهرة المد والجزر فى مياه البحار والمحيطات.

5- تختلف حالة البحار عندما يكون القمر فى مرحلة الهلال عن حالتها فى مرحلتى المحاق والبدر.

6- تكوَن الثقوب السوداء فى الفضاء.

7- دوران أى جسم فى الفضاء حول جسم آخر مركزى فى مسار منحنى.

8- الحركة المدارية للقمر حول الأرض.

9- يختلف مفهوم الكتلة عن مفهوم الوزن.

10- كتلة الجسم الواحد لا تتغير من مكان لآخر ، بينما وزن الجسم يتغير من مكان إلى آخر.

11- وزن الجسم عند سطح القمر أقل من وزنه عند سطح الأرض.
12- يقل وزن الجسم كلما ابتعدنا عن سطح الأرض.
13- وزن طائر يقف على شجرة أكبر منه عند تحليقه فى السماء.
14- ينعدم وزن الجسم فى الفضاء الخارجى.
15- يتغير وزن الجسم الواحد من كوكب لآخر.
16- مقدار وزن الجسم عند سطح الأرض أكبر من كتلته دائماً.

س7 ما المقصود بكل من

1- قوى التلامس.
2- قوى المجال.
3- قوة الجاذبية الأرضية.
4- مجال الجاذبية الأرضية.
5- خطوط مجال الجاذبية الأرضية.
6- المد والجزر.
7- الثقوب السوداء.
8- الحركة المدارية.
9- كتلة الجسم.
10- وزن الجسم.

س8 ماذا يحدث عند (ما النتائج المترتبة على)

1- ترك قلم من يدك من على ارتفاع مُعين.
2- وجود جسم مادى داخل مجال الجاذبية الأرضية.
3- زيادة المسافة بين مركزى جسمين ماديين.
4- وجود قوة الجاذبية الأرضية.
5- وجود قوة تجاذب بين القمر والأرض.
6- وصول القمر إلى طور البدر أو المحاق " بالنسبة لظاهرة المد والجزر ".

س9 صوب ما تحته خط

1- القوة التى تؤثر على الشخص المتزلج وتجعله يهبط من أعلى الكثبان الرملية باتجاه الأرض هى <u>قوة الاحتكاك</u>.
2- اتجاه قوة الجاذبية الأرضية يكون باتجاه <u>سطح</u> الأرض.
3- تؤثر قوة الجاذبية بين جسمين كرويين بنفس المقدار على كل منهما فى <u>نفس الاتجاه</u>.
4- يحدث المد والجزر فى خليج فُندى بكندا <u>أربع مرات</u> يومياً.
5- تنشأ الحركة <u>الحلزونية</u> نتيجة وجود قوة تجاذب بين الأرض والأقمار الصناعية.
6- وزن جسم عند سفح جبل <u>يساوى</u> وزنه عند قمة هذا الجبل.